

DIAGNOSTIC IMAGING

KAS-İSKELET: TRAVMA



SONIN • MANASTER
Andrews • Crim • Tuite • Zoga

Çeviri Editörü

REMİDE ARKUN



GÜNEŞ TIP
KITABEVLERİ



AMIRSYS®

ÖNSÖZ

Amirsys için *Diagnostic Imaging: Kas İskelet Travma* kitabını yazmak bana teklif edildiğinde her zaman hayalini kurduğum kitabı yaratma şansını elde etmiştim: Ortopedik travma ve spor yaralanmaları görüntüleme ile ilgili kapsamlı bir çalışma. Distal femur kırıklarının derecelendirmesi konusunda tek bir kitaba bağlı kalmaktansa ve omuz SLAP lezyonlarının bütün çeşitlerinde yine tek bir kitap kullanılmaktansa, bu kitap hepsini kapsamaktadır.

Bu kitapta diğer Amirsys kitaplarında olduğu gibi maddelere dayalı metin formatında başarılı bir anlatım sistemi kullanıldı, bu da ortopedik travma ve spor yaralanmaları görüntülemede birçok bilginin kısa, özlü ancak tam olarak aktarılmasını sağladı. Binlerce daha önce yayınlanmamış vaka görüntüleri, işlenen patolojilerin tamamında, teknolojinin son noktasında bir kalite ile sunulmuştur. Yüzlerce çok kaliteli ve tam renkli resim kitabın görüntülü karakterini destekler ve kırık derecelendirme sisteminde olduğu gibi ilgili anatomi ve patolojilerde de üç boyutlu yapıyı gösterir. Kaynaklar günceldir ve yazılardaki bilgiler bunu gösterir.

Her bir klinik bölüm, alanında tanınmış bir uzman tarafından yazılmıştır. Bu kitap sadece yazarların tecrübelerini ve bilgilerini yansıtmıyor, aynı zamanda her bölümde açıklanan patolojilerle ilgili mükemmel şekilli örnekler de sağlıyor. Her patoloji ile ilgili klasik bir resim vermektense klinik uygulamalarda görülebilecek yaygın ve beklenmeyen uygulamalar sunulmaktadır. Her anatomik bölge için giriş bölümü, yazarın bölge ile ilgili anatomik ve görüntüleme sorunları hakkındaki bakış açısını göstermektedir.

Bu kitaptaki genişletilmiş içerik, "Amirsys eBook Advantage"da bulunan çevrimiçi destek maddelerinin büyük bir derlemesidir; bunun gibi büyük bir kitapta bile bazı bilgilere yer verilememiştir. Her bölüm ek resimli vakalarla desteklenmiştir; birçok değişik vakada da önemli yazılar ve kaynaklar yer almaktadır. Ek içeriğin yanı sıra, bütün kitap çevrimiçi versiyonda da bulunmaktadır, bir anlamda "*Diagnostic Imaging: Musculoskeletal Trauma*" internete erişebildiğiniz her yerde yanınızda olacak.

Bu kitabın klinik uygulamalar için paha biçilemez bir kaynak olacağını düşünüyoruz. Kitabı olabildiğince amaç uygun, kolay kullanılabilir ve görsel olarak etkin olarak hazırlamaya çalıştık. Eser hem tecrübeli yan dal kas iskelet radyologlarına hem radyoloji asistanlarına hem de arada kalan herkes için hazırlanmıştır. Sizin de katılacağınızı umuyoruz.

Andrew Sorin, MD
Musculoskeletal Radiology
Radiology Imaging Associates
Englewood, CO
Clinical Assistant Professor of Radiology
University of Colorado School of Medicine
Denver, CO

ÇEVİRİ EDITÖRÜ ÖNSÖZÜ

Günümüzden 118 yıl önce W. Conrad Roentgen'in karısının sol elini radyografik olarak görüntüleyerek bulduğu X-ışınları önce iskelet sisteminin daha sonra vücudumuzun diğer organlarının hastalıklarının tanısında yeni bir çıkış açmıştır. İskelet sistemi değerlendirmesinde bugün hala direkt radyolojik incelemeler temel tanı yöntemi olarak önem ve değerini korumakla beraber bu yöntem iskelet sisteminin kemik dışı bölümleri olan tendon, bağ, kıkırdak, kas ve eklem içi diğer yapılarının görüntülenmesinde yeterli bilgi verici değildir. Günümüzde kullanmakta olduğumuz ultrason, BT, MRG ve PET/BT, kemik sintigrafisi, anjiyografi gibi yöntemlerle iskelet sistemi hastalıklarının tanısı yeni bir boyuta taşınmıştır. Vücudun destek ve koruma fonksiyonunu yerine getiren ve aynı zamanda tüm yaşam sürecinde vücut metabolizmasına önemli katkılar veren iskelet sistemi bedenimizin travma ile ilk karşılaşan kısmıdır. Travma sonucu oluşan değişikliklerin doğru tanınması ve tanımlanması, kemiğin varyasyonlarından ayrılması önemlidir. Travmaya uğrayan kemik dışı bölümlerde ise oluşan değişiklikleri tanımlamak ve iskelet sistemini etkileyen diğer hastalıklardan ayırmak hastanın doğru tedavisi için gereklidir. İskelet sistemi ayrıca enfeksiyöz, metabolik, endokrin, tümöral, romatizmal, sistemik hastalıklar, ilaçlara ve beslenmeye bağlı değişiklikler, displaziler, konjenital ve gelişimsel anomalilere bağlı oluşan çok geniş bir hastalık spektrumuna sahiptir.

Güneş Tıp Kitabevleri bana Diagnostic Imaging serisinin "Diagnostic Imaging, Kas-İskelet: Travma" ve "Diagnostic Imaging, Kas-İskelet: Travma Dışı Hastalıklar" bölümlerinin çeviri editörlüğünü teklif ettiğinde meslek yaşamının önemli bölümünde kas-iskelet radyolojisi ile uğraşan bir radyolog olarak bundan çok heyecan duymuş, ne kadar güç bir işi de kabul ettiğimi fark etmemiştim. Bugüne kadar iskelet sistemi radyolojisinde bu kadar örnek ve bilginin birlikte olduğu Türkçe bir kaynak yoktu. Özellikle radyoloji eğitiminde genelde raporlanmayan travmatik değişikliklere ait örnekler bir çok radyoloji eğitim kurumunun öğretim arşivlerinde de bulunmamaktadır. Oysa gelecekte daha da önem kazanacak olan hekimin mesleki sorumluluğu ile ilgili konular acil servise baş vuran travma hastalarının da raporlanmasını gerektirecek olup, bu konuda önemli bir bilgi ve deneyim gereksinimine ihtiyaç vardır. Travma ile ilgili kitap omuz, dirsek, el ve el bileği, pelvis ve kalça, diz ve ayak bileğine ait kemik ve diğer komponentlerin ve bu eklemlerin komşuluklarındaki kemiklerin, kasların ve diğer yumuşak dokuların travma sonucu oluşmuş değişikliklerini, kemiğin travma ile karşılaşacak varyasyonlarını çok detaylı ve geniş bir şekilde açıklamakta ve kesitsel grafik ve örnekler ile çok detaylı bilgi vermektedir. Travma dışı hastalıklar kitabında ise enfeksiyöz, metabolik, endokrin, tümöral, romatizmal, sistemik hastalıklar, ilaçlara ve beslenmeye bağlı değişiklikler, displaziler, konjenital ve gelişimsel anomalilere bağlı oluşan patolojik değişiklikler travma kitabında olduğu gibi ayrıntılı bilgiyi, grafik ve detaylı örnekleri kapsamaktadır. Ayrıca bu kitapta ortopedik operasyonlar sonrası oluşan görünüm ve komplikasyonlar da ayrıntılı bir şekilde yer almaktadır. Her iki kitapta da direkt grafi yanı sıra tüm diğer kullanmakta olduğumuz görüntüleme yöntemlerine ait detaylı örnekler mevcuttur. Bu iki kitap radyoloji eğitimi alan genç meslektaşlarımızın kas-iskelet radyolojisi konusunda rehberi olabilecek niteliktedir. Radyoloji pratiğindeki meslektaşlarımız için ise önemli bir başucu kitabı olacaktır.

Toplam 2000 sayfanın üzerinde olan bu iki kitabı dilimize çevirmek için her biri çok değerli kas-iskelet sistemi radyolojisi alanında uzmanlaşmış arkadaşlarım birlikte çalışmayı hiç düşünmeden kabul ettiler. Kendilerine bu zor işi kabul ettikleri, emekleri ve özverileri için çok teşekkür ediyorum. "Diagnostic Imaging" serisi kitapların diğer kitaplardan farkı kitaplardaki konular düz metin şeklinde yazılmadığı gibi her iki kitabın tamamında, travmatik ve travma dışı patolojilere ait konularda lezyon tanımı, ayırıcı tanılar, görüntüleme yöntemleri, klinik ve tedaviye ait didaktik ve standart bir sistem mevcuttur. Bu yazım düzeni, çeviriyi düz metine göre daha güç hale getirmektedir. Her iki kitapta aynı terminoloji aynı standartta kullanılmış ve büyük bir ölçüde dilimize özgü kelimelerin kullanılmasına özen gösterilmiştir. Günlük raporlama pratiğinde genel olarak eğitimimize katkıda bulunan basılı kaynakların dilimizden olmaması nedeni ile çok fark etmeden kırık yerine fraktür gibi bir dizi yabancı kelimeyi de kullanıyoruz. Her iki kitapta da bu durumdan kaçınılmaya özen gösterilmekle beraber Türkçe radyoloji sözlüğünün bulunmaması, TDK sözlüğünde ise bazı kelimelere karşılık olmaması kitabın dil birliği bakımından özgülüğünü sınırlamaktadır.

Güneş Tıp Kitabevlerinin değerli direktörü Murat Yılmaz ile yayın koordinatörü Nuran Karacan ve dizgiyi yapan Ümit Saçı ve tüm teknik ekibe de titiz ve özverili çalışmalarını için teşekkür kelimesinin az olduğunu ifade etmek istiyorum. Size sunulan bu eser için sayısız dizgi, prova baskı yapılar, her elektronik postaya anında cevap verdiler ve ben yaşamımda ilk kez sanal ortamda teknik ekiple birlikte çalıştım ve bu eser ortaya çıktı. Dilimize özgün eserlerin kazandırılmasında Güneş Tıp Kitabevleri gibi kuruluşlara gerçekten çok ihtiyacımız var. Tıp bilimine yaptıkları katkıların devamlı olmasını diliyorum. Bu eserlerin ortaya çıkması yaklaşık iki yıl süreyi aldı, bu dönemde bana sabırla destek olan ve yardım eden sevgili eşim Özgür ve oğlum Can'a çok teşekkürler. Bu uzun ve meşakkatli süreçte çeviriye katkıda bulunan değerli arkadaşlarım Doç. Dr. Mehmet Argın, Prof. Dr. Can Çevikol, Doç. Dr. Ülkü Kerimoğlu, Doç. Dr. Berna Dirim Mete, Prof. Dr. Ayşenur Oktay, Prof. Dr. Şebnem Örgüç ve Prof. Dr. Nuran Sabir'e ne titiz, özverili emekleri için ne kadar teşekkür etsem azdır. Bu kitaplar kendi konusunda derinlemesine bilgi sahibi ve sistem özgün kas-iskelet sistemi radyoloğu olan arkadaşlarım olmadan ortaya çıkamazdı. Bu vesile ile meslek hayatımdaki en önemli kişilerden biri olan saygıdeğer ve sevgili hocam Prof. Dr. Hadi Özer'e radyoloji eğitiminde cihaza dayalı sistem yerine vücut sistemlerine yönelik eğitim sistemini başlatarak sisteme yönelik özgün radyologlar olmamıza yol açtığı ve bu konudaki koşulsuz desteği nedeni ile minnet ve şükran duygularımı iletmek istiyorum.

Bu iki kitap ile meslektaşlarımla iskelet sistemi patolojilerinin radyolojik bulgularına ait tüm cevapları bulması dileği ile....

Prof. Dr. Remide Arkun

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1 Giriş

Genel Bakış

Travmatik Yaralanma, Özel Konular	1-2
Andrew Sonin, MD	
Çeviri: Dr. Remide Arkun	

Travmatik Yaralanma, Özel Konular

Stres/Yetmezlik Kırığı	1-4
Andrew Sonin, MD	
Çeviri: Dr. Remide Arkun	
Patolojik Kırık	1-10
Andrew Sonin, MD	
Çeviri: Dr. Remide Arkun	
Büyüme Kırıkdağı Yaralanması (Salter-Harris)	1-16
Andrew Sonin, MD	
Çeviri: Dr. Remide Arkun	
Çocuk İstismarı: Ekstremiteler	1-22
Andrew Sonin, MD	
Çeviri: Dr. Remide Arkun	
Kas Yaralanması	1-26
Andrew Sonin, MD	
Çeviri: Dr. Remide Arkun	
Hematom	1-30
Andrew Sonin, MD	
Çeviri: Dr. Remide Arkun	
Yabancı Cisim	1-36
Andrew Sonin, MD	
Çeviri: Dr. Remide Arkun	

BÖLÜM 2 Omuz ve Humerus

Giriş ve Genel Bakış

Omuz ve Humerus Genel Özellikler	2-2
Michael J. Tuite, MD	
Çeviri: Dr. Nuran Sabir	

Kemik Patolojileri

Sternoklaviküler Travma	2-8
Michael J. Tuite, MD	
Çeviri: Dr. Nuran Sabir	

Klavikula Kırığı	2-12
Michael J. Tuite, MD	
Çeviri: Dr. Nuran Sabir	
Akromioklaviküler Eklem Yaralanması	2-14
Michael J. Tuite, MD	
Çeviri: Dr. Nuran Sabir	
Distal Klavikulanın Post-Travmatik Osteolizi	2-18
Michael J. Tuite, MD	
Çeviri: Dr. Nuran Sabir	
Skapula Travması	2-20
Michael J. Tuite, MD	
Çeviri: Dr. Nuran Sabir	
Anterior Glenohumeral Çıkık	2-24
Michael J. Tuite, MD	
Çeviri: Dr. Nuran Sabir	
Posterior Glenohumeral Çıkık	2-28
Michael J. Tuite, MD	
Çeviri: Dr. Nuran Sabir	
İnferior Glenohumeral Çıkık ve "Luxatio Erekta"	2-32
Michael J. Tuite, MD	
Çeviri: Dr. Nuran Sabir	
Büyük Tüberkül Kırığı	2-34
Michael J. Tuite, MD	
Çeviri: Dr. Nuran Sabir	
Osteokondral Yaralanma, Omuz	2-36
Michael J. Tuite, MD	
Çeviri: Dr. Nuran Sabir	
Humerus Baş/Boyun Kırığı	2-38
Michael J. Tuite, MD	
Çeviri: Dr. Nuran Sabir	
"Little Leaguer" Omuzu	2-42
Michael J. Tuite, MD	
Çeviri: Dr. Nuran Sabir	
Kortikal Avulziyon (Tug lezyonu), Humerus	2-44
Michael J. Tuite, MD	
Çeviri: Dr. Nuran Sabir	
Humerus Şaft Kırığı	2-46
Michael J. Tuite, MD	
Çeviri: Dr. Nuran Sabir	

Muskulotendinöz Patolojiler

Omuz Kuşağı

Pektoralis Yaralanması	2-48
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
Deltoid Kas Yaralanması	2-52
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
Proksimal Triseps Yaralanması	2-56
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	

Rotator Kılıf

Rotator Kılıf Sıkışması	2-58
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
Os Akromiyale	2-64
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
Rotator Kılıf Tendinopati	2-68
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
Rotator Kılıf Kısmi Yırtığı	2-72
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
Rotator Kılıf Tam Kat Yırtığı	2-78
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
Rotator İnterval Yırtığı	2-84
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
Subskapularis Yırtığı	2-88
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
Rotator Kılıf Postoperatif Onarımı	2-92
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
Kalsifik Rotator Kılıf Tendinopati	2-98
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	

Proksimal Biceps Tendonu

Biceps Tendinopati, Omuz	2-102
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
Biceps Tendon Yırtığı, Eklem İçi	2-106
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
Biceps Tendon Çıkığı	2-110
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	

Ligaman Patolojileri

İnstabilite ve Labrum

Normal Labrum Varyantlar	2-114
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
Adeziv Kapsülit	2-118
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
Bankart Lezyonu	2-122
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
Bankart Varyant Lezyonları	2-126
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
ALPSA Lezyonu	2-130
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
GLAD/GARD Lezyonu	2-134
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
HAGL Lezyonu	2-136
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
İnferior Glenohumeral Ligaman Yaralanması	2-138
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
Bennett Lezyonu	2-140
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
Posterior Labral Yırtık, Omuz	2-142
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
Geniş Labral Yırtıklar	2-146
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
Çok Yönlü İnstabil, Omuz	2-148
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
Postoperatif Labrum ve İnstabilite Tamiri, Omuz	2-150
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	

Süperior Labrum

SLAP Yırtığı	2-154
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
Geniş SLAP Yırtığı	2-160
<i>Michael J. Tuíte, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	

Kombine Kılıf ve Labral Lezyonlar	
İnternal sıkışma, Omuz	2-164
<i>Michael J. Tuite, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
Mikroinstabilite Omuz	2-170
<i>Michael J. Tuite, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	

Nörojenik Patoloji

Supraskapular ve Spinoglenoid Çentik Kistleri	2-172
<i>Michael J. Tuite, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	
Rotator Kılıf Denervasyon Sendromları	2-176
<i>Michael J. Tuite, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Nuran Sabir</i>	

BÖLÜM 3 Dirsek

Giriş ve Genel Bakış

Dirseğe Genel Bakış	3-2
<i>Andrew Sonin, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç</i>	

Kemik Patolojileri

Distal Humerus Kırığı	3-6
<i>Andrew Sonin, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç</i>	
Traskondiler Kırık, Dirsek	3-10
<i>Andrew Sonin, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç</i>	
Lateral Kondiler Kırık, Dirsek	3-14
<i>Andrew Sonin, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç</i>	
Medyal Kondiler Kırık, Dirsek	3-18
<i>Andrew Sonin, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç</i>	
Kapitellum Kırığı	3-22
<i>Andrew Sonin, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç</i>	
Dirsek Çıkığı	3-28
<i>Andrew Sonin, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç</i>	
Monteggia Kırığı	3-34
<i>Andrew Sonin, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç</i>	
Radyus Baş/Boyun kırığı	3-38
<i>Andrew Sonin, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç</i>	

Olekranon Kırığı	3-44
<i>Andrew Sonin, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç</i>	
Koronoid Kırığı	3-50
<i>Andrew Sonin, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç</i>	
Önkol Kırıkları	3-52
<i>Andrew Sonin, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç</i>	

Ligaman Patolojileri

Radyal Kollateral Ligaman Yaralanması	3-56
<i>Andrew Sonin, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç</i>	
Lateral Ulnar Kollateral Ligaman Yaralanması	3-58
<i>Andrew Sonin, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç</i>	
Anüler Ligaman Yaralanması	3-60
<i>Andrew Sonin, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç</i>	
Ulnar Kollateral Ligaman Yaralanması	3-62
<i>Andrew Sonin, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç</i>	
Valgus Zorlanması Mekanizması/ "Little Leaguer" Dirseği	3-68
<i>Andrew Sonin, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç</i>	

Tendon Patolojileri

Biceps Tendon Yaralanması, Dirsek	3-74
<i>Andrew Sonin, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç</i>	
Bisipitoradyal Bursit	3-80
<i>Andrew Sonin, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç</i>	
Brakiyalis Yaralanması	3-82
<i>Andrew Sonin, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç</i>	
Triseps Tendon Yaralanması, Dirsek	3-84
<i>Andrew Sonin, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç</i>	
Ortak Ekstensor Tendon Yaralanması, Dirsek	3-88
<i>Andrew Sonin, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç</i>	
Ortak Fleksor\Pronator Tendon Yaralanması, Dirsek	3-94
<i>Andrew Sonin, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç</i>	

Diğer Patolojileri

Eklem içi Cisimler, Dirsek	3-100
Andrew Sonin, MD	
Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç	
Olekranon Bursiti	3-106
Andrew Sonin, MD	
Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç	
Sinoviyal Saçak, Dirsek	3-110
Andrew Sonin, MD	
Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç	
Ankoneus Epitroklearis	3-112
Andrew Sonin, MD	
Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç	

Nöropatiler

Ulnar Sinir Yaralanması	3-114
Andrew Sonin, MD	
Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç	
Medyan Sinir Yaralanması	3-120
Andrew Sonin, MD	
Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç	
Radyal Sinir Yaralanması	3-124
Andrew Sonin, MD	
Çeviri: Dr. Şebnem Örgüç	

BÖLÜM 4 El ve El Bileği

Giriş ve Genel Bakış

El Bileği ve El Genel Görünüm	4-2
Carol L. Andrews, MD	
Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu	
Kemikçikler ve Sesamoidler, El ve El Bileği	4-6
Carol L. Andrews, MD	
Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu	
Kısaltmalar ve Eponimler, El ve El Bileği	4-12
Carol L. Andrews, MD	
Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu	

Kemik Patolojileri

Distal Radyus ve Ulna

Jüvenil Distal Ön Kol Kırıklar	4-16
Carol L. Andrews, MD	
Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu	
Distal Radyus Kırığı	4-22
Carol L. Andrews, MD	
Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu	

Ölüm-Yumruğu Kırığı	4-28
Carol L. Andrews, MD	
Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu	
Ulnar Stiloid Kırık	4-30
Carol L. Andrews, MD	
Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu	
Distal Radyoulnar Kırık, Cerrahi Sonrası	4-32
Carol L. Andrews, MD	
Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu	
Çocuklarda Travmayla İlişkili Osteoliz	4-36
Carol L. Andrews, MD	
Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu	
Distal Radyoulnar Eklem İnstabilitesi	4-40
Carol L. Andrews, MD	
Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu	

El Bileği

Skafoid Kırığı	4-44
Carol L. Andrews, MD	
Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu	
Skafoid Kırığı, Cerrahi Sonrası	4-50
Carol L. Andrews, MD	
Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu	
Skafoid Dışı Karpal Kemik Kırıkları	4-54
Carol L. Andrews, MD	
Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu	
Karpal Çıkık	4-60
Carol L. Andrews, MD	
Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu	
Karpal Sıkışma Sendromları	4-66
Carol L. Andrews, MD	
Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu	
Ulnar Sıkışma Sendromu	4-70
Carol L. Andrews, MD	
Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu	

El

Metakarp Kırık ve Çıkığı	4-72
Carol L. Andrews, MD	
Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu	
Parmak Kırık ve Çıkığı	4-78
Carol L. Andrews, MD	
Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu	

Ligaman Patolojileri

El Bileği

İntrensek Ligaman Yırtığı	4-84
Carol L. Andrews, MD	
Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu	

Triangular Fibrocartilaj Kompleks Yırtığı

Carol L. Andrews, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

Karpal İnstabilite

Carol L. Andrews, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

El

Kollateral Ligaman Yaralanması,

Parmaklar ve Başparmak

Carol L. Andrews, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

Tendon Patolojileri

Fleksör Tendon Yaralanması, El Bileği

ve Parmaklar

Carol L. Andrews, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

Ekstensor Tendon Yaralanması,

El Bileği ve Parmaklar

Carol L. Andrews, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

Diğer Patolojiler

Gangliyon Kisti, El Bileği

Carol L. Andrews, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

Damar Yaralanması, El Bileği ve El

Carol L. Andrews, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

Sinir Patolojileri

Carol L. Andrews, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

Sinir Tuzaklanma Sendromları, El Bileği

Carol L. Andrews, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

BÖLÜM 5 Uyluk ve Pelvis

Giriş ve Genel Bakış

Uyluk ve Pelvis Genel Bakış

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

Kemik Patolojiler

Kalça ve Proksimal Femur

Femur Baş Kırığı

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

4-90

Femur Boyun Kırığı

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

4-96

Trokanterik ve intertrokanterik kırık

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

Subtrokanterik ve Femur Diyafiz Kırığı

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

4-102

Kalça Çıkığı

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

Kıkırdak ve Osteokondral Yaralanma, Kalça

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

4-108

Pelvis

Asetabulum Kırığı

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

4-114

Pelvis Kırığı, Stabil

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

Pelvis Kırığı, Stabil Değil

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

4-120

Pelvik Stres ve Yetmezlik Kırığı

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

1-124

Osteitis Pubis, Travma Sonrası

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

Pelvik Avulziyon Kırığı, Apofizit

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

4-128

Postoperatif Görüntüleme

Pelvis/Uyluk/Femur Travması,

Postoperatif Görünüm

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

FAS ve Erişkin GKD, Postoperatif Görünüm

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

5-2

Labroligamantöz Patoloji

Asetabuler Labral Yırtık

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

5-8

Femoral Asetabuler Sıkışma ve Displazi

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

5-12

5-18

5-24

5-30

5-36

5-40

5-46

5-50

5-56

5-62

5-66

5-72

5-76

5-80

5-86

Kalça Labral Travma, Postoperatif

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

Ligamentum Teres Yaralanması

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

Kas-Tendon Patolojileri

Kalça İnternal ve Eksternal Rotasyon

Yaralanmaları

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

Kalça Fleksor Yaralanmaları

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

Kalça Adduktor Yaralanmaları

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

Atlayan Kalça Sendromu

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

Proksimal Hamstring Yaralanmaları

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

Abdominal Kas Yaralanmaları

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

Spor Hernisi

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

Direkt Herniler

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

Diğer Patolojiler

Bursitler, Kalça ve Pelvis

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

Piriformis Sendromu ve Pelvis Sinir

Yaralanmaları

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ülkü Kerimoğlu

BÖLÜM 6 Diz

Giriş ve Genel Bakış

Diz Genel Bilgi

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay

xvi

5-92

Kemik ve Kıkırdak Patolojileri

Distal Femur Kırığı

6-2

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay

Tibya Plato Kırığı

6-14

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay

Tibyo femoral Çıkık

6-18

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay

Proksimal Tibyo fibuler Eklem ve Proksimal

Fibula Kırığı

6-24

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay

Patella Kırığı

6-28

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay

Avulziv Yaralanma, Diz

6-34

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay

Stres Yaralanması, Bacak

6-38

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay

Toddler Kırığı

6-44

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay

Osteokondral Yaralanma, Diz

6-46

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay

Kıkırdak Yaralanması, Diz

6-52

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay

Subkondral Kırık, Diz

6-58

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay

Eklem Kıkırdığı: Postoperatif Görüntüleme

6-64

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay

Bağ Patolojileri

Ön Çapraz Bağ Yaralanması

6-70

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay

Ön Çapraz Bağ: Postoperatif Görüntüleme

6-76

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay

Arka Çapraz Bağ Yaralanması

6-82

Adam Zoga, MD

Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay

Medyal Kollateral Bağ, Diz <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-88	Menisküs İçi Kist <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-154
Lateral Kollateral Bağ Kompleksi, Diz <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-94	Menisküs Ossikülü <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-155
Posterolateral Köşe Yaralanması <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-100	Menisküste Postoperatif Görüntüleme <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-156
İliotibyal Bant Sürtünme Sendromu <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-104		
		Tendon Patolojileri	
		Kuadriseps Yaralanması <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-162
Menisküs Patolojileri		Patellar Tendon Yaralanması <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-168
Menisküse Ait Yanılgılar ve Varyasyonlar <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-108	Geçici Patella Çıkığı <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-174
Diskoid Menisküs <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-114	Pes Anserin Bursiti <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-180
Menisküs Dejenerasyonu <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-118	Posteromedyal Köşe Yaralanması <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-182
Menisküs Horizontal Yırtığı <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-120		
Menisküs Radyal Yırtığı <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-124	Diğer Patolojiler	
Menisküs Vertikal Longitudinal Yırtığı <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-128	Popliteal Kist <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-186
Menisküs Kova Sapı Yırtığı <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-134	İnterkondiler Çentik Kisti <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-192
Diğer Yer Değiştirmiş Menisküs Yırtıkları <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-138	Prepatellar ve Pretibyal Bursit <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-196
Kompleks Menisküs Yırtığı <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-144	Derin İnfrapatellar Bursit <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-200
Meniskokapsüler Ayrılma <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-146	Medyal Patellar Plika Sendromu <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-202
Popliteomeniskal Fasiküller <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-148	Peroneal Sinir Yaralanması <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-206
Parameniskal Kist <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-150	Kompartman Sendromu ve Kas Herniasyonu <i>Adam Zoga, MD</i> Çeviri: Dr. Ayşenur Oktay	6-210

BÖLÜM 7

Ayak Bileği ve Ayak

Giriş ve Genel Bakış

Ayak Bileği ve Ayaga Genel Bakış	7-2
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	

Kemik Patolojileri

Aksesuar Kemikler, Ayak Bileği ve Ayak	7-8
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Pilon Kırığı	7-14
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Malleoler Kırık	7-18
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Ayak Bileği Çıkığı	7-24
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Osteokondral Lezyonlar, Ayak Bileği	7-28
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Talar Cisim ve Çıkıntı Kırığı	7-34
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Talus Boyun ve Baş Kırığı	7-38
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Talus Çıkığı	7-42
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Kalkaneus Kırığı, Eklem İçi	7-46
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Kalkaneus Kırığı, Eklem Dışı	7-52
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Naviküler Kırık ve Çıkık	7-56
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Küboid Kırığı	7-62
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
“Lisfrank” Bağ Yaralanması	7-66
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	

“Lisfrank” Kırık ve Çıkığı	7-70
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Metatars Kırıkları	7-74
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Falanks Kırığı ve Çıkığı, Ayak	7-78
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Stres ve Yetmezlik Kırığı, Ayak Bileği ve Ayak	7-82
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Salter-Harris Kırığı, Ayak Bileği	7-86
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Freiberg Enfarktı	7-90
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	

Bağ Yaralanmaları

Sindesmotik Bağ Yaralanması, Ayak Bileği	7-92
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Ayak Bileği Burkulması	7-96
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Deltoid Bağ Yaralanması	7-100
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Spring Bağ Yaralanması	7-106
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Süperior Peroneal Retinakulum Avulzasyonu	7-110
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Fleksör Retinakulum Avulzasyonu	7-114
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
MTF Bağ Yaralanması, 1. Parmak	7-118
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
MTF Bağ Yaralanması, 2-5. Parmak	7-122
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	

Kas-Tendon Bileşkesi Yaralanmaları

Aksesuar Kaslar, Ayak Bileği ve Ayak	7-126
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Aşıl Tendon Yırtığı ve Tendinopatisi	7-130
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	

Plantaris Tendon Yaralanması	7-136
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Fleksor Hallusis Longus Tendon Yırtığı,	
Sıkışma ve Tendinopati	7-138
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Posterior Tibyal Tendon Yırtığı ve Tendinopati	7-142
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Ekstansör Tendon Yırtığı ve Tendinopati	7-148
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Peroneal Tendon Yırtığı ve Tendinopati	7-152
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
İntrinsik Ayak Kasları ve Plantar Fasya Yırtıkları	7-158
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	

Ayak Bileği Sıkışma Sendromları

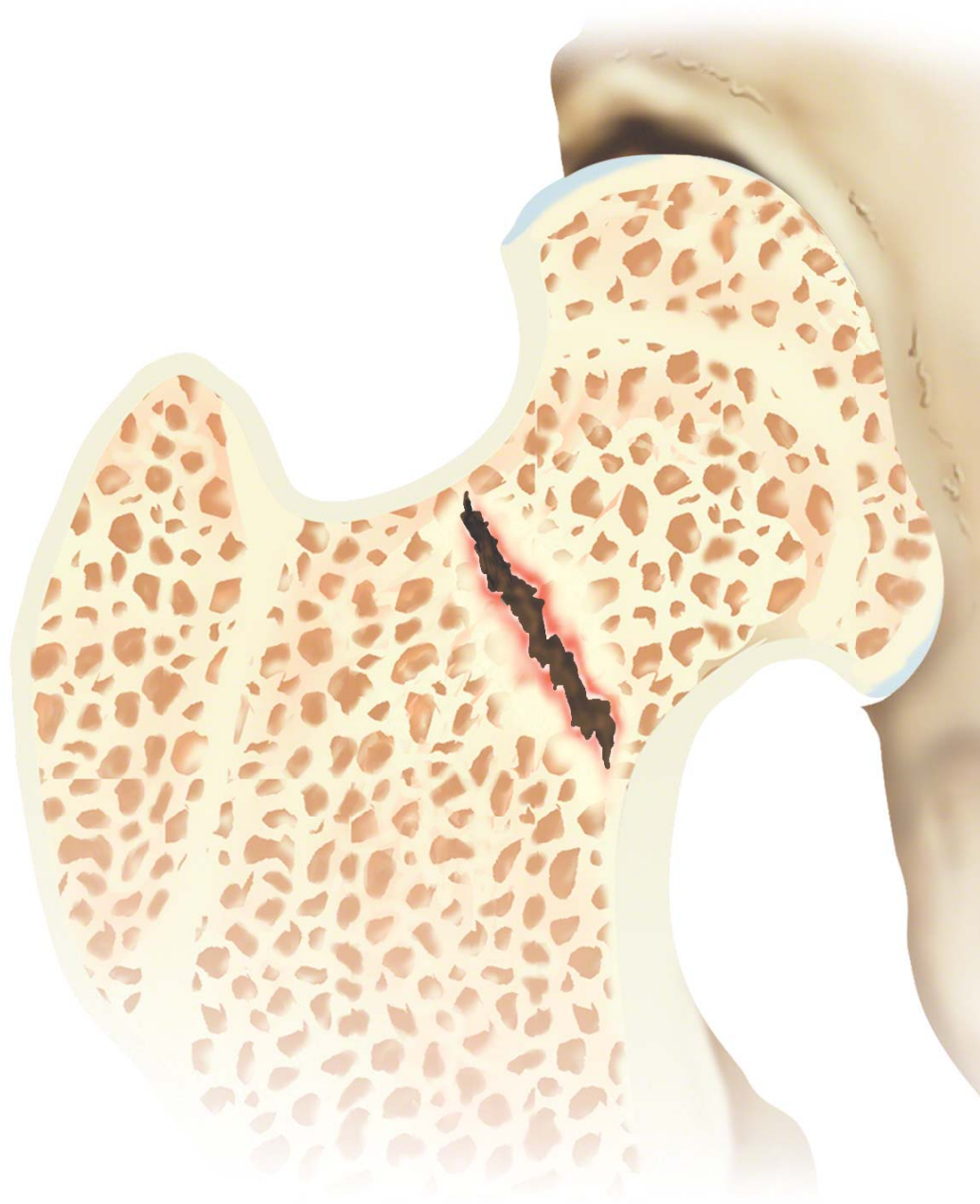
Anterior Sıkışma Sendromu, Ayak Bileği	7-162
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Posterior Sıkışma, Ayak Bileği	7-166
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Os Trigonum Sendromu	7-168
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	

Ayak Ağrısının Değişik Nedenleri

Haglund Sendromu	7-172
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Tarsal Sinüs Sendromu	7-174
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Tarsal Tünel Sendromu	7-178
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Plantar Fasiyit	7-182
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Ayak Bileği ve Subtalar İnstabilite	7-184
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Sever Hastalığı	7-190
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	

Postoperatif Ayak Bileği ve Ayak

Lateral Bağ Rekonstrüksiyonu, Ayak Bileği	7-192
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Tendon Onarımı, Ayak Bileği	7-194
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	
Amputasyon, Ayak/Ayak Bileği	7-196
<i>Julia Crim, MD</i>	
<i>Çeviri: Dr. Can Çevikol</i>	



BÖLÜM 1

Giriş

Genel Bakış

Travmatik Yaralanma, Özel Konular	1-2
-----------------------------------	-----

Travmatik Yaralanma, Özel Konular

Stres/Yetmezlik Kırığı	1-4
Patolojik Kırık	1-10
Büyüme Kıkırdağı Yaralanması (Salter-Harris)	1-16
Çocuk İstismarı: Ekstremiteler	1-22
Kas Yaralanması	1-26
Hematom	1-30
Yabancı Cisim	1-36

Travmatik Yaralanma, Özel Konular

Amaç

Bu cilt radyoloji pratiğinde ekstremitelerin travma ve sporla ilişkili tüm lezyonlarını tanımlamak ve örneklerle açıklamak için hazırlanmıştır. Patolojik durumlarda okuyucunun en uygun görüntüleme bulguları, lezyon tanımı ve ayırıcı tanıya kolayca odaklanabilmesi için görüntüleme örnekleri ve bunlar ile patolojik durumlar arasındaki ilişki hakkında vurgulama yapılmıştır. Görüntüler ve örnek grafikler her patolojik durum için potansiyel komplikasyonlar ve post operatif görünümeleri de kapsayacak şekilde görüntülenmiştir. Her bölümün sonunda kaynaklar okuyucuya istediği takdirde yeni bilgiler sağlayacaktır.

Terminoloji

Bu kitapta kullanılan anatomik terminoloji tıp literatüründeki kullanılan kılavuzları takip etmektedir. Örneğin el bileğinin ön kolun ve dirseğin radyal yüzü lateral olarak ve ulnar yüzü de medyal olarak tanımlanmaktadır. Süperior ve inferior terimleri vücudun Z eksenini tanımlamak için kullanılmaktadır. Kranial ve kaudal terimi kullanılmamıştır. Mesial terimi vücudun merkezine doğru yönelimi göstermektedir, fakat vücudun tam merkezini tespit etmemiştir. Her iki anatomik bölge için özel terminoloji tanımlanmış ve bu her bölümün başında giriş kısmında belirtilmiştir.

Tıbbi literatürde bulunan çeşitli kısaltmalar yaralanma şekillerini, görüntüleme bulgularını ve ameliyat yaklaşımları ile ilgili olacak şekilde kullanılmıştır. Sıklıkla kullanılan kısaltmalar bu kitapta her bölümde ilk kullanımlarında harfler ile sunulmuştur.

Tendon yaralanmalarının klinik tanımı "tendinosis" veya "tendinitis" yerine bu kitapta "tendinopati" olarak tanımlanmıştır. Bu, terminolojilerin veya bu terimlerin etimolojik kökenlerine dayanmaktadır. "-osis" son eki oluşan süreç hakkında özel bir durum olmaksızın "bir oluşum, hal veya durum"u gösterir. "-itis" son eki yangıyı göstermektedir. Bu yüzden "tendinitis" terimi, tendonun akut travma veya yangıya bağlı inflame olduğu nadir duruma uygun olabilir. Buna karşın spor yaralanmaları sonucu gelişen tendon patolojilerinin büyük bir bölümü tekrarlayan kronik mikro yaralanmanın sonucudur ve tendon zayıflayarak makroskopik yırtığa eğilimli hale gelir. Bu olay "anjiofibroblastik hiperplazi" olarak isimlendirilir ve çok az yangısal komponent içeren fibroblastik tamir dokusu ve yeniden damarlanma ile karakterizedir. Bu şekilde "hastalık veya bozukluk" anlamındaki "-opati" son eki altta yatan süreci en doğru tanımlar.

Bazı alanların görüntülenmesi (omuz gibi) anatomik olarak uygun görüntüleme sağlamak için ortogonal olmayan görüntüleme planları gerektirse de "koronal" ve "sagittal" terimleri bu bölgelerde konvansiyonel olarak kullanılan "oblik koronal" ve "oblik sagittal" planları tanımlanmaktadır. Konvansiyonel olmayan eğim örneklediğinde, kullanılan görüntüleme planının tanımı belirtilmiştir. "BT" ve "MR" terimleri kitap içinde Bilgisayarlı Tomografi ve Manyetik Rezonans Görüntülemeye teknikleri için kullanılmıştır.

Anatomi Temelli Görüntüleme

Devamlılığı sağlamak için görüntüler kitap boyunca sağ tarafta gösterilmiştir. Bu yüzden BT ve MR görüntüleri ve grafik çizimler çeşitli örnekler ve yöntemler arasında kolay bir korelasyon sağlamak için üniform yerleşimi paylaşacaktır. Pelvis ve toraksı kapsayan olgularda anatomik uygunluğu devam ettirmek için bu yapılmıştır.

Görüntüleme Protokolleri

Bazı radyografik pozisyonlar için tanımlanan özel tarifler BT ve MR görüntüde genel terminoloji ile verilmiştir. Bu, değişik üreticilerin görüntüleme ekipmanlarında ve aynı üreticilerin görüntüleme ekipmanları arasındaki farklılık ve çok geniş tanımlama protokollerini kısaltmak için yapılmıştır. Bu yüzden "T2A yağ baskılamalı MR görüntüleme" gibi terimler anatominin genel görünümünü tanımlamakta olup, aslında MR tekniklerinin geniş bir varyasyonunu göstermektedir. Ek olarak görüntüleme tekniklerinin tümünde devamlı değişiklikler olmaktadır ve yeni puls sekanslar ve cihazlar kullanılır hale gelmektedir ve bu da bazı metodlarda değişikliğe yol açmaktadır.

Genel olarak ekstremitelerin veya eklemlerin BT görüntülenmesi etkilenen anatomik bölgenin tamamını içine alan ve ince kesite olanak veren çok kesitli tarayıcılar ile yapılmakta olup, bu da etkilenen anatomik bölgede reformat görüntülere olanak sağlamaktadır. Küçük eklemlerde rekonstrüksiyon artefaktını önlemek için 6 veya 8 dedektör önerilmektedir ve daha iyi görüntüler daha yüksek sayıda dedektörler ile olmaktadır (tipik olarak 32 veya 64).

Ekstremitelerin ve eklemlerin MR görüntülenmesi alan inhomojenitesini azaltmak ve en iyi sinyal görüntü oranı elde etmek için volüm sarmallar (koiller) ile yapılmaktadır. Bu şekilde kimyasal yağ baskılamasına da engel olunmaktadır. Eklem özgün volüm sarmallar sıklıkla görüntülenen anatomik bölgeler için magnet üreticilerinin çoğunda bulunmaktadır. Görüntülerin optimizasyonu, ilgili görüntüleme alanının en küçüğe indirilmesi ve puls sekans parametreleri arasında değişiklik yaparak en uygun sinyal gürültü oranını bulmak arasında bir dengedir. Çok kanallı ekstremitede sarmallarının kullanımının artması ve yüksek magnetli cihazlar bu amaçların gerçekleştirilmesinde çok önemli katkı sağlanmaktadır.

Gadolinium artrografi kullanması bazı eklem içi patolojilerin bulunması ve tanımlanması için çok yardımcıdır. Bu tekniğin uygulanması gerekli bölümlerde tanımlanmış ve gösterilmiştir. Bu, eklemle direk enjeksiyon yolu ile (direkt MR Artrografi) veya gadoliniumun intra venöz enjeksiyonunu takip eden eklemlerin geç MR görüntülerinin elde edilmesi ile (indirekt MR Artrografi) ile yapılmaktadır. Direkt artrografi eklemi germe avantajına sahiptir, fakat invazivdir. İndirekt artrografi daha az invazivdir, fakat eklemde gerilmeye neden olmaz, ayrıca bazı dokularda parlaklaşma oluşturarak (hiperemik veya sağlam rotator kılıf) görüntüleme yorumlanmasında da karışıklıklara neden olabilir.

İskelet yaralanmasında ultrasonun klinik kullanımı giderek önem kazanmaktadır ve bu konuda pek çok yaygın vardır. Ultrason özellikle vücut yüzeyine yakın yumuşak dokularda çok iyi anatomik detay göstermektedir çünkü ultrason dalgaları derin dokularda bozulmaktadır (özellikle iri hastalarda). Bu teknik iyonizan radyasyon kullanmaz ve noninvasivdir. Buna karşılık kas-iskelet ultrasonu kullanıcıya bağımlı bir yöntemdir ve öğrenme süreci çok uzundur. MR görüntülemeye ulaşmanın zor olduğu bölgelerde kas-iskelet ultrasonu problem çözücü görüntüleme yöntemi olarak gittikçe daha fazla kullanılmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde MR Görüntülemenin yaygın kullanılması nedeniyle spor yaralanmalarındaki ultrason kullanımı dünyanın öbür bölümlerine göre daha geridedir.

Patoloji

Birçok olguda çocuklarda yetişkinlere göre travma ve yaralanma bulguları ve etiyolojileri daha farklıdır. Çocuk hastalara özel tanımlamalar ve görüntüler uygun bölümlerde kullanılmıştır. Çocuk istismarı ve büyüme kıkırdığı yaralanmalarına ait başlıklar özel bölümlerde gösterilmiştir.

Ortopedistler genellikle yaralanmaları kategorize etmek için sınıflamalar ve evreleme sistemleri kullanırlar. Bu sistemler özel yaralanmalar için uygun tedavi tanımlamada yararlıdır. Genel olarak kullanılan sınıflama ve evreleme sistemleri her yaralanma için temin edilmiş ve çözümlenmiştir.

Patoloji Temelli Görüntüleme

Her bölüm belirli bir durumun tanısında ve nitelenmesinde özgün görüntüleme tekniklerinin avantaj ve dezavantajlarının tartışmasını içermektedir. Ancak bazı durumlarda genelleme yapılmıştır.

Radyografi ekstremitelerin akut travmatik yaralanmasında, primer olarak kırık ve çıkıkların araştırılmasında ilk tanı yöntemidir. Yumuşak doku yaralanması radyografi ile daha az açıklanabilir ve elde edilen bilgi de non spesifiktir.

BT, üstün yumuşak doku dansite ayrımı ile bazı yumuşak doku değişikliklerini ayırmada yardımcı olabilir fakat esas kullanımı kemik anomalilerinin değerlendirilmesidir. Küçük kırıklar, BT ile tomografik özelliği ve üst üste gelen dokuları ayırabilme yeteneği nedeni ile radyografiden daha iyi gösterilir. BT'ye artrografi eklenmesi bazı eklem içi yapıların değerlendirilmesinde yardımcı olabilir ve rotator kılıf yırtığı, omuzda ve kalçada labrum yaralanması, dizde menisküs yaralanması ve ekstremitelerde kıkırdak yaralanmasında bilgi sağlar.

MR görüntüleme, kuvvetli bir manyetik alan ve doku içindeki protonların enerji durumlarını değiştiren radyo frekans enerjisi kullanır. Kompleks mekanizma dokuların radyo frekans enerjisine yanıtındaki küçük farklılıkları saptar ve yumuşak dokularda çok detaylı bilgi sağlar. Bu yüzden, MR görüntüleme ligaman, tendon ve kas gibi yumuşak dokuların akut ve kronik yaralanmalarında esas tanı yöntemidir. Ek olarak, genellikle kontrast

madde uygulanmaksızın eklem içi yapıların detaylı değerlendirilmesini sağlayabilir ve fibröz kıkırdak (menisküs ve labrum), kondral kırık ve sinoviyal patolojiler iyi gösterilir. Bazı özel durumlar, post operatif hastalarda olduğu gibi, eklem içi kontrast uygulamasında MR'ın tanısal doğruluğunu artırır. MR görüntüleme ayrıca kemik iliği ödemi, osteonekroz ve tümör infiltrasyonu gibi kemik iliği patolojilerinin araştırılmasında duyarlı bir yöntemdir. Fakat yer değiştirmiş bir kırık olmadığı sürece kortikal bütünlüğün bozulduğunun gösterilmesinde duyarlılığı daha azdır.

Ultrason ekstremitelerde yumuşak dokularında mükemmel yöntemlerden bir diğeridir. Fakat yukarıda belirtildiği gibi daha çok cilde yakın lezyonlarda yararlıdır. Ek olarak ultrason hareketli yapılarda gerçek zamanlı bilgi sağlar ve bu tendonların sıkışma ve sub luksasyonu gibi geçici fenomenlerin araştırılmasında önemli bilgiler verir. Ses dalgasının sert cisime penetrasyon kabiliyetinin azlığı nedeniyle kemik ve metal değerlendirmeyi güçleştirir ve ses dalgası derine inememesi US sınırlıdır. Bu nedenle ultrason genel olarak eklem içi patolojilerin değerlendirilmesinde kullanılmaz. Ayrıca ultrason hava birikimi olan alanlarda da ses dalgasının hava içinden geçişinin zayıf olması nedeniyle iyi bilgi vermez.

Seçilmiş Kaynaklar

1. Buckwalter KA: Current concepts and advances: computerized tomography in sports medicine. Sports Med Arthrosc. 17(1): 13-20, 2009
2. Coris EE et al: Imaging in sports medicine: an overview. Sports Med Arthrosc. 17(1):2-12, 2009
3. Jacobson JA: Musculoskeletal ultrasound: focused impact on MRI. AJR Am J Roentgenol. 193(3):619-27, 2009
4. Krug R et al: Imaging of the musculoskeletal system in vivo using ultra-high field magnetic resonance at 7 T. Invest Radiol. 44(9):613-8, 2009
5. Renner JB: Conventional radiography in musculoskeletal imaging. Radiol Clin North Am. 47(3):357-72, 2009
6. Sanchez TR et al: MR imaging of pediatric trauma. Magn Reson Imaging Clin N Am. 17(3):439-50, v, 2009
7. Sofka CM et al: The history of clinical musculoskeletal radiology. Radiol Clin North Am. 47(3):349-56, 2009
8. Gandhi RT et al: Technical considerations and potential advantages of musculoskeletal imaging at 3.0 Tesla. Semin Musculoskelet Radiol. 12(3):185-95, 2008
9. Jaramillo D et al: Pediatric musculoskeletal MRI: basic principles to optimize success. Pediatr Radiol. 38(4):379-91, 2008
10. Meyer JS et al: Musculoskeletal MR imaging at 3 T. Magn Reson Imaging Clin N Am. 16(3):533-45, vi, 2008
11. Buckwalter KA: Optimizing imaging techniques in the postoperative patient. Semin Musculoskelet Radiol. 11(3):261-72, 2007
12. Illustrated Stedman's Medical Dictionary. 24th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1982

STRES/YETMEZLİK KIRIĞI

Anahtar Noktalar

Terminoloji

- Yetmezlik kırığı, yorgunluk kırığı, osteoporotik kırık, stres reaksiyonu
- Stres veya yorgunluk kırığı normal kemik üzerine tekrarlayan anormal stresten sonuçlanır
- Yetmezlik kırığı patolojik kemik üzerine normal stresten kaynaklanır

Görüntüleme

- Radyografiler: lineer skleroz ± periost reaksiyonu
- MR: kemik iliği ve yumuşak doku ödemi ile çevrelenen düşük sinyalde kırık hattı
- Radyografiler akut stres kırıklarının %28 gösterir
- MR: kemik iliği ödemi fokal kortikal veya medüller kırığı gizleyebilir
 - o Yaygın kemik iliği ödemi± fokal kırık olmaksızın periost reaksiyonu = stres reaksiyonu
- Kemik sintigrafisi: yüksek oranda duyarlı, MR'dan daha az özgün

- o Yaralanmadan sonra geçmiş bulgular
- Radyografi en uygun 1. Basamak
- Radyografiler negatif ise → MR

Patoloji

- Yorgunluk kırığı
 - o Atletlerde olduğu gibi tekrarlayan aktivite
- Yetmezlik kırığı
 - o Senil osteoporoz
 - o Anoreksi
 - o Romatoid artrit
 - o Ekzojen steroid kullanımı
 - o Eklem protezlerinden kaynaklanan stres

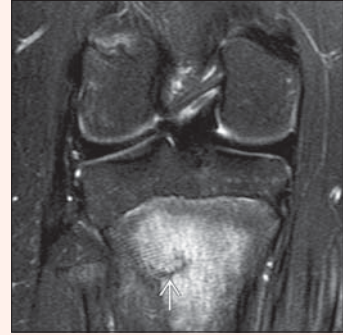
Klinik

- Yorgunluk kırığı: genç atletik adolesanlar veya yetişkinler
- Yetmezlik kırığı: yaşlılar veya düşük hastalarda daha sık
- Tutulan alan tekrarlayan aktivitenin tipi ile ilişkilidir

(Sol) Oblik radyografi, osteopenik hastada distal fibulada ince transvers bant şeklinde artmış dansite yetmezlik kırığını göstermektedir. (Sağ) AP radyografi 3 haftadır ayak ağrısı olan kosucuda 2. metatars stresinde periosteal yeni kemik oluşumunu göstermektedir. Küçük bir kırık çizgisi mevcuttur, fakat ilk değerlendirmede gözden kaçmıştır. Bazen kallus metarsal stres kırığının ilk veya tek ip ucu olabilir.



(Sol) Longitudinal oblik T2A yb MR 2. metatars şaftı boyunca stres reaksiyonunu işaret eden kemik iliği ödemi göstermektedir. Orta diyafrizde füziiform kortikal kalınlaşma yaralanmanın daha subakut veya kronik olduğunun göstergesidir. Radyografi normal olarak rapor edilmişti. (Sağ) Koronal T2A yb MR, bacak ağrısı olan genç ergen uzun mesafe kosucusunda transvers stres kırığını göstermektedir. Posterior proksimal tibia stres yaralanmasının en sık yerleşim yeridir.



STRES/YETMEZLİK KIRIĞI

TERMİNOLOJİ

Eşanlamlılar

- Yorgunluk kırığı, yetmezlik kırığı, osteoporotik kırık, stres kırığı

Tanımlar

- Stres veya yorgunluk kırığı normal kemik üzerine anormal tekrarlayan streten kaynaklanır
- Yetmezlik kırığı anormal kemik üzerine normal streten kaynaklanır

GÖRÜNTÜLEME

Genel Özellikler

- En iyi tanılma ipucu
 - o Radyografiler: Lineer skleroz ± periost reaksiyonu
 - o MR: Kemik iliği ve yumuşak doku ödemi ile çevrelenmiş düşük sinyalli kırık hattı
- Yerleşim
 - o Pelvis
 - Sakrum
 - Pubik ramus (inferior > superior)
 - o Femur
 - Femur boynu
 - Proksimalde ve orta diyafizde, sub trokanterik bölgeyi kaplayacak şekilde 1/3 orta bölümde medyal kortekste daha sıktır
 - Distal diyafizde posterior korteks
 - o Uzun kemik longitudinal
 - Femur
 - Tibya
 - Fibula
 - o Tibya
 - Posterior korteks
 - Sıklık: proksimal 1/3 > distal 1/3 > orta 1/3
 - Koşucularda “şinsplint”
 - o Fibula
 - Lateral malleolun proksimalinde şaftta daha sık
 - Proksimal 1/3 bölümde daha az
 - o Ayak bileği
 - Kalkaneus
 - Naviküler
 - o Ayak
 - Metatarslar (2. ve 3. metatarsta %90 tutulum 4. diğ. sıklık alanı)
 - Askeri personelde “marş kırığı”
 - Baş parmağı sesamoidleri
 - o Üst ekstremité ve kotalarda daha az sıklıkla
 - Koltuk değneği kullanımına bağlı ön kol kırıkları
 - Silah ateşlemede (avcı omuzu) korakoid kırıkları
- Boyut
 - o İnce sub kondral odaktan büyük lineer kırığa kadar değişkendir
- Morfoloji
 - o Çizgisel, yarım ay biçimde, bant şeklinde veya bulut şeklinde olabilir

Radyografik Bulgular

- Erken stres kırığı
 - o Radyografiler %28 tanıyabilir
 - o Genellikle normal
- Sub akut veya kronik stres kırığı
 - o Radyografiler daha özgün

- o Radyografide lineer skleroz ve fokal periost reaksiyonu
- o Skleroz genellikle major trabeküllere dik açıdır
- o Sub kondral yetmezlik kırığı: fokal veya yaygın sub kortikal skleroz

BT Bulguları

- Kırık hattının lineer lüsenisi görülür
- Komşu alanda skleroz ve reaksiyon kırığın süresi ile ilişkilidir
- Longitudinal stres kırığının değerlendirilmesinde ortogonal reformat görüntüler optimaldir

MR Bulguları

- Erken stres kırığı
 - o Kemik iliği ödemi
 - Düşük sinyal T1A, yüksek sinyal T2A MR
 - Fokal veya difüz olabilir
 - o Fokal kortikal veya medüller kırık görülmeyebilir
 - Difüz kemik iliği ödemi ± fokal kırık olmaksızın periost reaksiyonu = stres reaksiyonu
 - o Çevreleyen yumuşak doku ödemi
 - Sub akut veya kronik stres kırığı
 - o Kırık hattı tüm sekanslarda daha iyi görülür
 - o Kemik iliği ve yumuşak doku ödemi daha az belirgindir
 - o Kırık alanı komşuluğunda periostal yeni kemik oluşumu

Sintigrafi Bulguları

- Erken stres kırığı: Tc-99m kemik sintigrafisi kötü sınırlı artmış tutulumu gösterir
- Sub akut veya kronik stres kırığı kemik sintigrafisi daha fokal tutulum gösterir
- MR'a göre daha çok duyarlı daha az özgün
- Yüksek negatif ön görü değeri
- Yaralanmadan sonra gecikmiş bulgular
 - o Yorgunluk kırığında 48 saate kadar
 - o Osteoporotik yetmezlik kırığında 72 saate kadar

Görüntüleme Önerileri

- En iyi görüntüleme yöntemi
 - o Radyografi en uygun 1. basamak
 - o Radyografiler negatif ise ➔ MR

AYIRICI TANI

Tümör

- Periosteal yeni kemik oluşumu yüzey osteosarkomunu gösterebilir

Enfeksiyon

- Osteomyelit difüz veya fokal kemik iliği ödemi ve yumuşak doku şişliği gösterir

Yumuşak Doku Yaralanması

- Yaralanma alanında yumuşak doku ödemi, daha az kemik iliği anormallikleri

PATOLOJİ

Genel Özellikler

- Etiyoloji
 - o Kemik tekrarlayan yüklenmeye remodelasyon ile yanıt verir
 - Kortikal kemik başlangıçta osteoklastlar tarafından yönetilen rezorbsiyon ile remode olur.

STRES/YETMEZLİK KIRIĞI

- Osteoblastik kemik rezorbsiyon sonrası bu alana geçer
- Stres kırığı rezorbsiyonun kemik replasmanının üzerine çıktığı en güçsüz dönemde oluşur
- o Stres kırığı zaman içinde değişkenlik gösterir
 - Erken dönemde yaralanma korteksin uzun segmenti boyunca dağıtılır (stres reaksiyonu olarak adlandırılır)
 - Devam eden mikrokırıklar ile fokal segment hızla daha zayıflar
 - Bu alan tekrarlayan yüklenmeler sırasında kemik için deformasyonda bir odak haline gelir
 - Bu alanda mikrokırıklar gelişir
 - Tamir işlemi mikrokırık alanı ile ilişkili olarak daha fokaldır
- o Kas güçsüzlüğü de yaralanmaya katkıda bulunabilir
 - Eğer zayıf olan kas mevcut ise bu daha az koruma sağlar ve kemikteki yükü artırır
- o Yorgunluk kırığı
 - Atletlerde olduğu gibi tekrarlayan aktivite
 - Koşma, uzun ve devamlı yürüme ve şnav
- o Yetmezlik kırığı
 - Senil osteoporoz
 - Anoreksi
 - Romatoid artrit veya diğer inflamatuvar durumlar
 - Steroid kullanımı
 - Etanol kullanımı
 - Renal osteodistrofi
 - Radyasyon osteiti
 - Eklem protezinden kaynaklanan stres

KLİNİK

Başvuru

- En sık işaret/semptomlar
 - o Lokalize ağrı
 - o Fokal hassasiyet
 - o Yumuşak doku şişliği

Demografi

- Yaş
 - o Yorgunluk kırığı: genç atletik adolösanlar veya erişkinler
 - o Yetmezlik kırığı: daha çok yaşlı veya düşkün hastalarda
- Cinsiyet
 - o Yorgunluk kırığı: K > E
 - o Yetmezlik kırığı: K < E
- Epidemiyoloji
 - o Spor hekimliğinde görülen hastaların %10'unda stres kırığı vardır
 - Özellikle koşucularda sıkılır
 - o Alan genellikle tekrarlayan aktivitenin tipi ile ilişkilidir
 - Koşucular: Pubik ramus, femur boynunun kaide bölümü, tibia shaftı, fibula, metatarsal shaft, sesamoid
 - Sırtta ağır taşıma veya hammallık: klavikula ve üst kostalar
 - Tenis: humerus, ulna, metakarpalar
 - Beyzbol atıcısı: humerus, skapula, 1. kosta, ulna
 - Beyzbol vurucusu: kosta
 - Beyzbol yakalayıcısı: patella
 - Basketbol: patella, tibia (ön orta shaft kötü iyileşir), kalkanus, sakrum, naviküler kemik

- Cirit: ulna, humerus
- Futbol: tibia, pubis
- Yüzme: tibia, metatarslar
- Buz pateni: fibula, tibia, metatarslar
- Aerobik: tibia, fibula
- Balerin: omurga (pars interartikularis), tibia, fibula, metatarslar, sesamoid
- Kriket: humerus, omurga
- Golf: alt kostalar, ulna, sternum, tibia, hamatum çengeli
- Eskrim: pubis
- Hentbol: metakarpalar
- Su kayağı: pars interartikularis
- Kürek çekme: alt kostalar
- Atıcılık: korakoid çıkıntı
- Voleybol: pisiform
- Jimnastik: fibula, pars inter artikularis, humerus (pektoralis yapışma alanında periostit)
- Güreşçiler: sternum
- Halterçiler: humerus (pektoralis yapışma yerinde periostit).

Doğal Seyir ve Prognoz

- Hareket önlenir ise tam iyileşme
- Hareketsizlik sağlanamazsa tam kırığa doğru ilerleyebilir

Tedavi

- Yüklenmeden koru; ileri ise hareketsizlik
- Osteoporotik hastada tam kırık cerrahi tespiti gerektirebilir

TANISAL KONTROL LİSTESİ

Göz Önünde Bulundur

- Tipik yerleşimlerde stres kırığı

Görüntü Yorumlama Püf Noktaları

- Radyografiler özellikle yaralanmanın ilk fazında normaldir.
- Stres yaralanması kuşku ise uygun özgeçmiş araştır
- Stres kırığının biyopsisinden kaçınılmalıdır
 - o Biyopsi kemiği daha zayıflatır → daha uzun hareketsizlik
 - o Kırığın biyopsisi histolojik olarak agresif kemik tümörü ile karışabilir

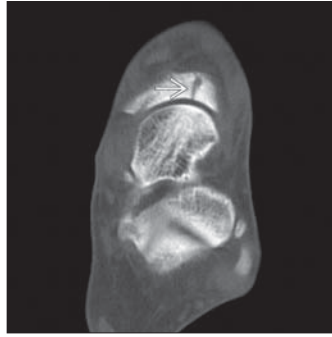
SEÇİLMİŞ KAYNAKLAR

1. Brockwell J et al: Stress fractures of the foot and ankle. Sports Med Arthrosc. 17 (3):149-59, 2009
2. Davis KW: Transient migratory osteoporosis or insufficiency fracture? J Clin Rheumatol. 15 (3):153, 2009
3. Hodnett PA et al: MR imaging of overuse injuries of the hip. Magn Reson Imaging Clin N Am. 17 (4):667-79, vi, 2009
4. Krestan C et al: Imaging of insufficiency fractures. Eur J Radiol. 71 (3):398-405, 2009
5. Campbell SE et al: Imaging of stress injuries of the pelvis. Semin Musculoskelet Radiol. 12 (1):62-71, 2008
6. Silva MJ: Biomechanics of osteoporotic fractures. Injury. 38 Suppl 3:S69-76, 2007
7. Pepper M et al: The pathophysiology of stress fractures. Clin Sports Med. 25 (1):1-16, vii, 2006
8. Snyder RA et al: Epidemiology of stress fractures. Clin Sports Med. 25 (1):37-52, viii, 2006
9. Knapp TP et al: Stress fractures: general concepts. Clin Sports Med. 16 (2):339-56, 1997

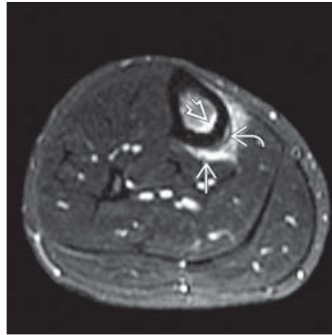
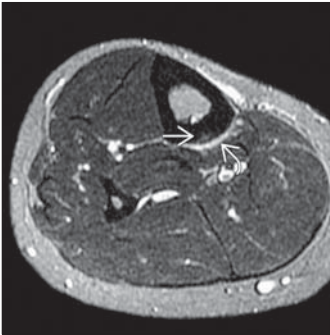
STRES/YETMEZLİK KIRIĞI



(Sol) Bir haftadır süren ayak ağrısı şikayeti olan koşucunun AP radyografisi normal olarak raporlanmıştır. Tekrar değerlendirildiğinde, ikinci metatarsın distal medial shaftında çok küçük odaklı bir periost reaksiyonu  görülmektedir ve bu da stres kırığına işaretir. (Sağ) Aynı hastanın 4 hafta sonra çekilmiş AP radyografisinde ikinci metatarsdaki stres kırığının iyileştiği  ve periostal kemik yapımının tamamlandığı görülmektedir. Hasta iki tetkik arasında koşmaya devam etmiştir.



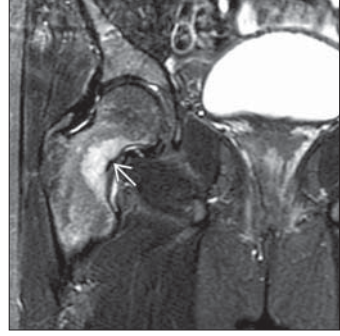
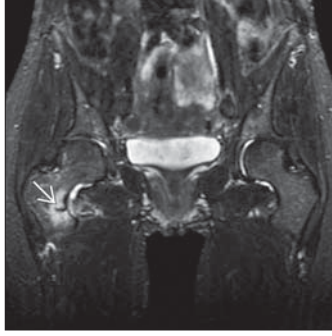
(Sol) Aynı hasta için ikinci AP radyografi ile aynı zamanda çekilen üç fazlı sintigrafinin kan havuzu  ve geç faz  görüntüleri ikinci distal metatarsda odaksal artmış aktivite tutulmuş göstermiştir. Stres yaralanması bütün fazlarda genel olarak artmış aktivite tutulmuş gösterir. (Sağ) Koşucunun aksiyel kemik BT'si tarsal naviküler  sağtal stres kırığını göstermektedir. Bu yaralanma yaralanmasının radyografi ile teşhis edilmesi zordur ve bazen iki taraflıdır.



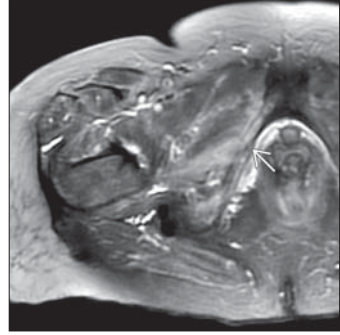
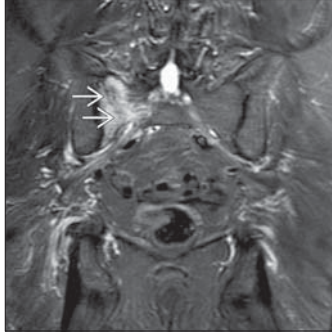
(Sol) Aksiyel T2A yb MR tibia'nın posteromedial yüzünde hafif periost ödemi  ve küçük bir alan için intrakortikal sinyal artışı  göstermektedir. Bu erken bir stres kırığıdır. Kemik iliği ödeminin azlığına dikkat ediniz. (Sağ) Aksiyel T2A yb MR daha belirgin bir tibia stres kırığı örneği göstermektedir. Periostal  ve endostal  ödem vardır ve periostal yeni kemik oluşumu  mevcuttur. Kortikal kırık çizgisi görülmektedir ve birçok vakada da bu çizgi bulunamaz.

STRES/YETMEZLİK KIRIĞI

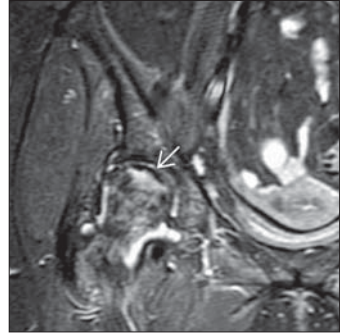
(Sol) Koronal T2A yb MR çok aktif bir koşucunun basiservikal femoral boyun kaidesindeki tipik bir yorgunluk kırığını göstermektedir. Bu kırıklar değişmez bir şekilde inferomedyal kortekste başlar ve tespit edilemezse ilerleyip femoral boyunda tam bir kırık oluşabilir ki bu çok büyük bir sakatlıktır. (Sağ) Kalça ağrısı olan kosucu için koronal T2A yb MR femur boynu medyalinde belirin ilik ödemi göstermektedir. Hastanın öyküsü ve ince kırık çizgisi bunun tümörden ayrılmasını sağlar.



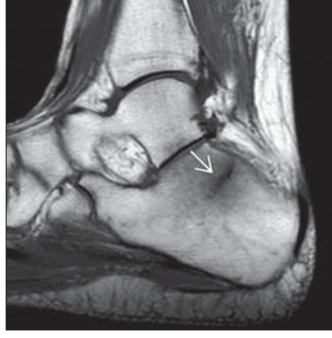
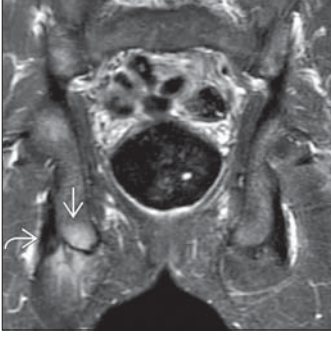
(Sol) Koronal T2A yb MR sakral kanadın vertikal yetmezlik kırığı ile çevreleyen belirin kemik iliği ödemi göstermektedir. Bu yaralanmanın yaşlılıkta çok görülen bir şeklidir, sebebi osteoporozdur ve bu hastaların değerlendirilmesinde aktif olarak araştırılmalıdır. (Sağ) Aynı hastaya çekilen aksiyel T2A yb MR ipsilateral inferior obturator ramusun kırığını gösterir. Yaşlı osteoporotik kırıklarında, sakral ve ipsilateral obturator kırıklarının bir arada bulunması normaldir.



(Sol) Kalça ağrısı olan osteoporotik kadında AP radyografi ince subkondral skleroz ile medyal femur başının yassılaşması gösteriyor. (Sağ) Aynı hastaya çekilen koronal T2A yb MR lineer subkondral yetmezlik kırığı ve ilik ödemi göstermektedir. Bu durumlarda osteonekroz ile kırığı ayırmak çok önemlidir, kırık genellikle eklem yüzeyine paralel yer alır, osteonekroz eğrisinin sınırları eklem yüzeyinden eğri çizgi ile uzaklaşır.



STRES/YETMEZLİK KIRIĞI



(Sol) Koronal T2A yb MR sağ iskiyal tüberositte ve komşu yumuşak dokulardaki asimetrik kemik iliği ödemi gösterir. Hamstring kasi başlangıcı sağlamdır. Bu engelli koşmaya bağlı bir stres yaralanmasıdır (kalcada ani tekrarlayan fleksiyonlar olur). (Sağ) Yürüyüşten sonra aşağıda ağrı hissedenden yaşlı kadına sagittal T1A yb MR çekilmiştir ve dorsal kalkaneusta vertikal kırık çizgisi görülmüştür. Bu kalkaneus yetmezlik kırığı için normal görünümüdür.



(Sol) AP radyografi, haftalardır ayağında ağrı hissetmesine rağmen herhangi bir tedavi almamış kosucunun ikinci metatarsının orta shaftındaki stres kırığının etrafında oluşan bol kallus oluşumunu göstermektedir. Çok net bir kırığın yokluğunda bu kallus oluşumu kemik tümörü ile karıştırılabilir. (Sağ) AP radyografi genç bir çocuğun orta tibiasının ayrılmamış spiral kırığını göstermektedir. Bu yeni yürümeye başlayan çocuk kırığıdır ve yeni yürümeye başlayan çocuklarda görülür.



(Sol) Koronal T2A yb MR ile beyzbol atıcısı olarak oynayan ve direğinde ağrı hissedenden lise öğrencisinin proksimal radiusunda belirli bir kırık çizgisi olmayan dağılmış kemik iliği ödemi görülmektedir. Bu stres kırığı için alınsımadık bir bölgedir ve hasta yakın bir gözlem ile dört hafta dinlendirilmiştir. Semptomlar ilerlemiş ve MR normale dönmüştür. (Sağ) Sagittal T2A yb MR ile kolejde okuyan tenis oyuncusunun distal humeral shaftındaki stres ödemi göstermektedir. Dinlenme stres sakatlıkları için en geçerli çözümdür ve hastanın durumu dinlenme ile daha iyiye gitmiştir.

PATOLOJİK KIRIK

Anahtar Noktalar

Terminoloji

- Anormal kemik lezyonu boyunca kırık

Görüntüleme

- Tanısal ipuçları
 - o Kırık kemik içinde fokal yıkıp yapıcı lezyon boyunca uzanır
 - o Alışagelmış alanlar dışında avulziyon kırığı
 - o Transvers kırık sıktır
 - o Kemikte çevreleyen permatif değişiklik
 - o Endosteal çanaklaşma, kortikal harabiyet
 - o Kondroid veya osteoid matriks
 - o Birlikte yumuşak doku kitlesi
 - o Ek tümör alanları
- Tipik yerleşimler
 - o Metastaz veya multipl miyelom: Omurga, pelvis, femur, humerus
 - o Enkondrom: parmak kemikleri
 - o Basit kemik kisti: çocuklarda uzun kemikler

Patoloji

- Primer kemik tümörü
 - o Benign: basit kemik kisti, enkondrom, fibröz kortikal defekt, lipom
 - o Malign: osteosarkom, kondrosarkom, fibrosarkom, kemiğin primer lenfoması
- Multifokal olaylar: metastaz, multipl miyelom
- Cerrahi sonrası defekt, metabolik hastalık, enfeksiyon

Klinik

- Yetişkinlerde tümörler sıklıkla kemiğe metastaz yapar: Meme, prostat, akciğer

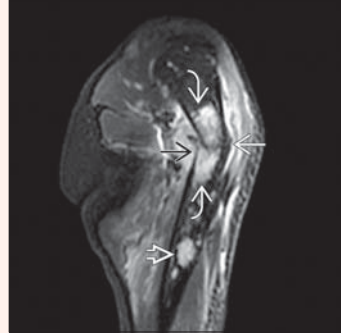
Tanısal Kontrol Listesi

- Kırık alışılmamış yerleşimde ve transvers orantısında olduğu zaman veya uygun travma hikayesinin olmaması durumunda patolojik kırığı düşün

(Sol) AP radyografi, 2. metakarpda ekspansil litik lezyon içinde transvers bir kırık göstermektedir. Kırıkda matriks lezyonun merkezinde görülmekte olup bu alta yatan enkondrom tanısını doğrulamaktadır. (Sağ) Distal femur oblik radyografisi, distal femur shaftında kemikte patolojik kırığı düşündürülen lüsent alan içinde kırığı göstermektedir. Bu bir meme kanser metastazıydı.



(Sol) Kurbaga pozisyonunda lateral grafi femur subtrokanterik parçalı kırığı göstermektedir. Bu travmatik kırık için alışla gelmiş bir yerleşim değildir ve alta yatan lezyon kuşkuşu yüksektir. (Sağ) Sagittal T2A yb MR, humerusta kemik metastaz içinde patolojik kırığı göstermektedir. Daha distalde ek metastatik alanlar görülmektedir. Alta yatan lezyon için ip uçları lezyonun düzgün sınırı ve kortekste çanaklaşma veya harabiyettir.



PATOLOJİK KIRIK

TERMİNOLOJİ

Tanımlar

- Anormal kemik lezyonu boyunca kırık
 - o Tümör
 - o Enfeksiyon
 - o Cerrahi sonrası
 - o Metabolik
 - o Konjenital

GÖRÜNTÜLEME

Genel Özellikler

- En iyi tanısal ipucu
 - o Kırık hattı kemik içinde fokal destrüktif lezyon boyunca uzanır
 - o Alışılmamış yerleşimde avulziyon kırığı
- Yerleşim
 - o Metastaz veya multipl miyelom: femur veya humerusta tipiktir
 - Yetişkinde küçük trokanter veya iskiyal tüberosistasta avulziyon
 - Subtrokanterik femoral shaft
 - o Enkondrom: parmak kemikleri
 - o Basit kemik kisti: Çocuklarda uzun kemikler
- Boyut
 - o Altta yatan lezyon küçük kortikal lezyondan geniş yıkım oluşturmuş olaya kadar uzanabilir
 - o Yaralanma hafif kortikal kesintiden parçalı kompleks kırığa kadar değişebilir
- Morfoloji
 - o Transvers kırık sıkırtı
 - Oblik veya spiral şekil kırıklar genellikle uzun kemiklerin travmasında görülür

Radyografik Bulgular

- Kemikte çevreleyen perimeatif değişiklik
- Endosteal çanaklaşma
- Kondroid veya osteoid matriks
- Birlikte yumuşak doku kitlesi

BT Bulguları

- Kortikal yıkım
- Tümör matriksi
- Agresif periost reaksiyonu
- Endosteal çanaklaşma
- Birlikte yumuşak doku kitlesi

MR Bulguları

- Patolojik kırığı düşündürülen faktörler
 - o Patolojik kırıkta iyi sınırlı kitle benzeri düşük T1 kemik iliği sinyali (%83 vs. %7 patolojik olmayan kırıklar)
 - o Patolojik kırıkta anormal kas sinyali (%83 vs. %48)
 - o Patolojik kırıkta yumuşak doku kitlesi (%67 vs. %0)
 - o Patolojik kırıkta endosteal çanaklaşma (%58 vs. %0)
 - o Metastatik hastalıkta veya multipl miyelomda ilave tümör alanları görülebilir
- Kırıkla ilişkili hematoma yumuşak doku kitlesi ile karışabilir

- o MR + C post travmatik kanama ile karışabilir ve neovaskülarite altta yatan tümörü taklit edebilir
- “Faz içi ve dışı” T1A kemik iliği ödemi infiltratif süreçten ayırt etmekte yararlı olabilir
 - o Kemik iliği ödemi: kemik iliği yağ dokusu değişmediği için faz dışı sekansta sinyal azalır
 - o İnfiltratif süreç: kemik iliği yağ dokusu yer değiştirdiği için sinyal azalması yok
- Difüzyon görüntüleme
 - o Kemik iliği tümör infiltrasyonu → azalmış difüzyon

Görüntüleme Önerileri

- En iyi görüntüleme yöntemi
 - o Radyografi kuvvetli kuşku halinde başlangıç yöntem
 - o Altta yatan fokal lezyonu ayırt etmek için MR
- Protokol önerisi
 - o Radyografiler: lezyonu karakterize etmek için değişik pozisyonlarda görüntüler
 - o MR: olası altta yatan kitleyi değerlendirmek ve hematomdan ayırt etmek için yağ baskılamasız T2A görüntü

AYIRICI TANI

Yetmezlik Kırığı

- Osteoporotik kemik içinde kırık
- Genellikle altta yatan fokal lezyon yok

Yorgunluk Kırığı

- Aşırı tekrarlayan kuvvete bağlı yaralanma
- Normal altta yatan kemik

Cerrahi Defekt

- Cerrahi hikaye önemli
 - o Daha önceki biopsi veya osteotomi

PATOLOJİ

Genel Özellikler

- Etiyoloji
 - o Primer kemik tümörü
 - Benign: basit kemik kisti, enkondrom, fibröz kortikal defekt, lipom
 - Malign: osteosarkom, kondrosarkom, fibrosarkom, kemiğin primer lenfoması
 - o Multifokal süreç
 - Metastatik hastalık, multipl miyelom, lenfoma
 - o Cerrahi sonrası defekt
 - Biopsi alanı, kemik greft alanı, osteotomi
 - o Metabolik: renal osteodistrofiye kırılan kemik
 - o Radyasyon osteiti: frajil kemik kırık için risk
 - o Kemik infarktı
 - o Artrit: dejeneratif veya inflamatuvar kist
 - o Konjenital: osteojenezis imperfekta
 - o Enfeksiyon
 - Kemik absesi
 - Osteomyelit: kırık nadir; altta yatan skuamöz hücreli karsinomu düşündür
- Eşlik eden anormallikler
 - o Komşu yumuşak doku kitlesi
 - o Diğer yerleşimlerde kemik lezyonları

PATOLOJİK KIRIK

Belirgin Patolojik ve Cerrahi Özellikler

- Altta yatan malign lezyon
 - Tümör kırık planları boyunca yayılabilir
 - Tümör kesintiye uğramış kan damarları yolu ile kan dolaşımına girebilir

KLİNİK

Başvuru

- En sık işaret/semptomlar
 - Akut ağrı, belirgin bir travma olmaksızın
 - Daha önce travma geçirilmiş alanlarda şişlik ve ağrı

Demografi

- Yaş
 - Her yaşta, fakat daha yaşlı erişkinlerin metastatik kemik hastalığına sahip olma olasılığı yüksektir
- Epidemiyoloji
 - Erişkinlerde kemiğe en sık metastaz yapan tümörler
 - Meme
 - Prostat
 - Akciğer
 - Patolojik kırık ile bilinen benign tümörler
 - Basit kemik kisti
 - Enkondrom (özellikle parmaklarda)

Doğal Seyir ve Prognoz

- Tümör kırığa bağlı lokal olarak yayılabilir.
- Tümör kesintiye uğramış kan damarları içine girerek hematogen yolla yayılabilir

Tedavi

- Benign lezyonlar
 - Küretaj
 - Kemik grefti veya sement
 - Gerekğinde cihaz ile destekleme
 - Bazı benign lezyonların kırığa iyileşme ile reaksiyon verdiği düşünülür: basit kemik kisti ve non ossifiyen fibrom (fibroksantom). Yalnızca dış destek (alçılama) ile iyileşebilir
 - Benign düşünülen fibröz displazi küretaj ile iyileşmez; bu hastalığın yalnızca komplikasyonu tedavi edilir
- Malign lezyon (primer)
 - Redüksiyon ve kırığın desteklenmesi
 - Not: Kırığı patolojik lezyon açısından tanımlısınız; intra medüller çivilemeden tümörün lokal yayılımını önlemek için kaçınılmalıdır
 - Biopsi; tümör pozitif ise evreleme çalışması
- Malign lezyon (metastatik)
 - Uzun kemiklerde İM çivileme ORIF işleminden daha üstündür
 - Radyoterapi eğer lezyon yanıt verirse düşünülebilir bu ağrıyı azaltır fakat kemik iyileştirmesini geciktirebilir
 - Sement veya kemik grefti defekti doldurmak için kullanılabilir
 - Radyofrekans ablasyon ağrı kontrolü için seçilmiş vakalarda kullanılabilir

TANISAL KONTROL LİSTESİ

Göz Önünde Bulundur

- Kırık alınılmış dışı yerleşimde ise travma olmaksızın transvers orantasyonda ise veya travma hikayesi ol-

maksızın herhangi bir kırık durumunda patolojik kırığı akılda tut

Görüntü Yorumlama Püf Noktaları

- Metastatik hastalığın varlığını doğrulamak için diğer fokal lezyonları ara
- Altta yatan lezyonu travma, hematoma, iyileşme cevabı veya operasyon nedeniyle karakterize etme güçlüğü olabilir

Raporlama Önerileri

- Uygun düzende metastaz araştırmasını öner

SEÇİLMİŞ KAYNAKLAR

1. Kim MS et al: Prognostic effect of pathologic fracture in localized osteosarcoma: a cohort/case controlled study at a single institute. J Surg Oncol. 100 (3):233-9, 2009
2. Brumer JA et al: Do pathological fractures influence survival and local recurrence rate in bony sarcomas? Eur J Cancer. 43 (13):1944-51, 2007
3. Shenoy R et al: Tumours of the hand presenting as pathological fractures. Acta Orthop Belg. 73 (2): 192-5, 2007
4. Ery WK et al: The utility of in-phase/opposed-phase imaging in differentiating malignancy from acute benign compression fractures of the spine. AJNR Am J Neuroradiol. 27 (6):1183-8, 2006
5. James SL et al: Atraumatic avulsion of the lesser trochanter as an indicator of tumour infiltration. Eur Radiol. 16 (2):S12-4, 2006
6. Snyder BD et al: Predicting fracture through benign skeletal lesions with quantitative computed tomography. J Bone Joint Surg Am. 88 (1):55-70, 2006
7. Fayad LM et al: Distinction of long bone stress fractures from pathological fractures on cross-sectional imaging: how successful are we? AJR Am J Roentgenol. 185 (4):915-24, 2005
8. Bacci G: Pathologic fracture in osteosarcoma. J Bone Joint Surg Am. 85-A (9):1848; author reply 1848-9, 2003
9. McVey MJ et al: Pathologic fracture of metacarpal enchondroma: case study and differential diagnosis. J Manipulative Physiol Ther. 25 (5):340-4, 2002
10. Spuentrup E et al: Diffusion-weighted MR imaging for differentiation of benign fracture edema and tumor infiltration of the vertebral body. AJR Am J Roentgenol. 176 (2):351-8, 2001
11. Wai EK et al: Pathologic fractures of the proximal femur secondary to benign bone tumors. Clin Orthop Relat Res. (393):279-86, 2001
12. Lingg GM et al: Insufficiency and stress fractures of the long bones occurring in patients with rheumatoid arthritis and other inflammatory diseases, with a contribution on the possibilities of computed tomography. Eur J Radiol. 26 (1):54-63, 1997
13. Wall JE et al: Fractures in children treated with radiotherapy for soft tissue sarcoma. Orthopedics. 19 (8):657-64, 1996
14. Dijkstra S et al: Impending and actual pathological fractures in patients with bone metastases of the long bones. A retrospective study of 233 surgically treated fractures. Eur J Surg. 160 (10):535-42, 1994
15. Walker LG et al: Pathologic fracture of the proximal ulna through a bone graft donor site. J Hand Surg Am. 15 (5):781-4, 1990
16. Harrington KD: Impending pathologic fractures from metastatic malignancy: evaluation and management. Instr Course Lect. 35:357-81, 1986
17. Bertin KC et al: Isolated fracture of the lesser trochanter in adults: an initial manifestation of metastatic malignant disease. J Bone Joint Surg Am. 66 (5):770-3, 1984
18. Bohrer SP: Fracture complicating bone infarcts and/or osteomyelitis in sickle-cell disease. Clin Radiol. 22 (1):83-8, 1971

PATOLOJİK KIRIK



(Sol) AP radyografi, yetişkin birinin parmağındaki terminal falanksta ekspansil lüsent lezyonunun içinden geçen parçalı kırığı göstermektedir. Lezyonun etrafı çevreleyen yumuşak doku sisliği bulunmaktadır. Hasta hafif bir travma geçirmiştir. Lezyonun etrafındaki kortikal incelmeye dikkat edin. (Sağ) Aynı hastaya yapılan lateral radyografide kırık ve altta yatan ekspansil lezyon görülmektedir. Bu encondromun içinden geçen patolojik bir kırıktır ve el ve parmaklarda en sık görülen lezyondur.



(Sol) Bir çocuğun AP radyografisinde düşük dereceli travma sonrasında proksimal humerustaki geniş ekspansil lezyonun içinden geçen patolojik kırık gözükmektedir. Bu bir basit kemik kistidir ve çocukların büyük uzun kemiklerinde görülen bu lezyonlar içinde en çok görülendir. (Sağ) Lateral radyografi erişkin bir kişinin proksimal radyusunun ekspansil litik lezyonunda patolojik kırığı gösteriyor. Lezyonda bulanık matris bulunmaktadır ve bu biyopsi ile kanıtlanmış fibroz displaziydi.



(Sol) AP radyografi ile hafif travma geçirdikten sonra ön göğüs ağrısı hisseden 15 yaşındaki erkek çocuğunun medyal klavikulasındaki iyi çevrelenmiş ekspansil lüsent lezyonundan geçen ince kortikal kırık görülmektedir. (Sağ) Aynı hastaya çekilen aksiyel kemik BT ile lezyon içinde kırığın uzanımı görülmektedir. Lezyon içinde birçok küçük kortikal fragmanlar gözükmektedir, bu "serbest fragman"a işaret eder ve bir kistik lezyon gösterir. Bu basit kemik kistidir.

BÖLÜM 2

Omuz ve Humerus

Giriş ve Genel Bakış

Omuz ve Humerus Genel Özellikler	2-2
----------------------------------	-----

Kemik Patolojileri

Sternoklaviküler Travma	2-8
Klavikula Kırığı	2-12
Akromiyoklaviküler Eklem Yaralanması	2-14
Distal Klavikulanın Post-Trav matik Osteolizi	2-18
Skapula Travması	2-20
Anterior Glenohumeral Çıkık	2-24
Posterior Glenohumeral Çıkık	2-28
Inferior Glenohumeral Çıkık ve "Luxatio Erehta"	2-32
Büyük Tüberkül Kırığı	2-34
Osteokondral Yaralanma, Omuz	2-36
Humerus Baş/Boyun Kırığı	2-38
"Little Leaguer" Omuzu	2-42
Kortikal Avulziyon (Tug lezyonu), Humerus	2-44
Humerus Şaft Kırığı	2-46

Muskulotendinöz Patolojiler

Omuz Kuşağı

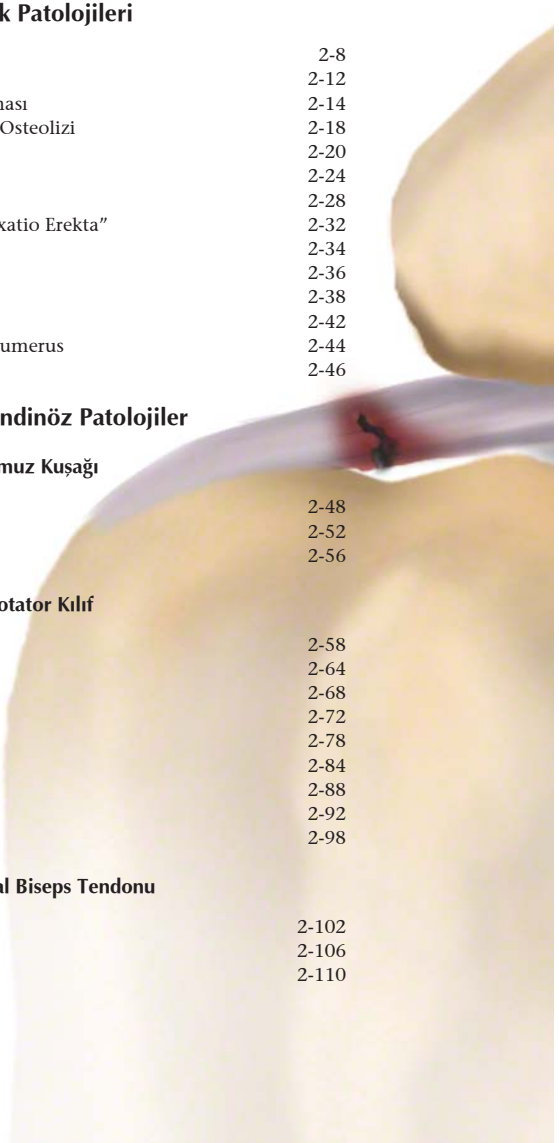
Pektoralis Yaralanması	2-48
Deltoid Kas Yaralanması	2-52
Proksimal Triseps Yaralanması	2-56

Rotator Kılıf

Rotator Kılıf Sıkışması	2-58
Os Akromiyale	2-64
Rotator Kılıf Tendinopati	2-68
Rotator Kılıf Kısmi Yırtığı	2-72
Rotator Kılıf Tam Kat Yırtığı	2-78
Rotator İnterval Yırtığı	2-84
Subskapularis Yırtığı	2-88
Rotator Kılıf Postoperatif Onarımı	2-92
Kalsifik Rotator Kılıf Tendinopati	2-98

Proksimal Biseps Tendonu

Biseps Tendinopati, Omuz	2-102
Biseps Tendon Yırtığı, Eklem İçi	2-106
Biseps Tendon Çıkığı	2-110



Ligaman Patolojileri

İnstabilite ve Labrum

Normal Labrum Varyantlar	2-114
Adeziv Kapsülit	2-118
Bankart Lezyonu	2-122
Bankart Varyant Lezyonları	2-126
ALPSA Lezyonu	2-130
GLAD/GARD Lezyonu	2-134
HAGL Lezyonu	2-136
Inferior Glenohumeral Ligaman Yaralanması	2-138
Bennett Lezyonu	2-140
Posterior Labral Yırtık, Omuz	2-142
Geniş Labral Yırtıklar	2-146
Çok Yönlü İnstabil, Omuz	2-148
Postoperatif Labrum ve İnstabilite Tamiri, Omuz	2-150

Süperior Labrum

SLAP Yırtığı	2-154
Geniş SLAP Yırtığı	2-160

Kombine Kılıf ve Labral Lezyonlar

İnternal sıkışma, Omuz	2-164
Mikroinstabilite Omuz	2-170

Nörojenik Patoloji

Supraskapular ve Spinoglenoid Çentik Kistleri	2-172
Rotator Kılıf Denervasyon Sendromları	2-176

OMUZ VE HUMERUS GENEL ÖZELLİKLER

Genel Bakış

Omuz, pratikte dizden sonra ikinci sıklıkta MR ile görüntülenen periferik eklemdir. Omuz ağrısının yaygınlığı (baş ve sırt ağrısından sonra en sık şikayet nedeni) ve omuz patolojilerinin direkt radyografide görülememesine karşın MR ile daha iyi görüntülenmesi nedeni ile omuz MR görüntüleme sürekli olarak istenmektedir. Bu bölümde rotator kılıf, biceps tendon, glenoid labrum ve eklem kıkırdığına travmanın MR bulguları işlenecektir. Ayrıca omuz kuşağı kırıkları ve çıkıklarıyla ilgili görüntüleme bulguları da sunulacaktır.

Terminoloji ve Tanımlar

Omuzda labroligamantöz patoloji akronimleri, lezyon çeşitlerindeki hızlı artış nedeniyle uzmanlar arasında yaygın hale gelmektedir. ALPSA (anterior labroligamantöz perioseteral kılıf avulzasyonu) ve GLAD (glenoid labrum artikuler bozulma) gibi terimler tanımlanmış ve gösterilmiş olup diğer açıklayıcı terimler ise gerekli olan yerlerde açıklanmıştır. Bu yazıda tendinöz mikrot travma ve dejenerasyonun tanımı için "tenidinozis" veya "tendinit" yerine "tendinopati" kullanımı tercih edilmiştir. Cerrahi literatürde rotator kılıf hidroksiapatit depo hastalığını hala "kalsifik tendinitis" olarak adlandırılıyor olsa da patolojik olarak daha uygun olan "kalsifik tendinopati" tanımı kullanılmıştır. Buna ek olarak, belli rotator kılıf yırtıklarının görünümünün tanımında "intrasubstans" ya da "interstisyel" terimleri için de literatürde farklı tanımlar mevcuttur. Bu lezyonlar rotator kılıf tendonların yüzeyini tutan yırtıklara göre daha tartışılmalı klinik öneme sahiptirler ve "kısmi kalınlık yırtığı" ve "tendinopati" bölümlerinde anlatılmışlardır.

Rotator kılıf yırtıklarının terminolojik tanımlanması kendine hastır. Vücuttaki diğer tüm tendon yaralanmaları ise üç düzeyli sistemle tanımlanmaktadır: Evre 1 (zorlanma), evre 2 (kısmi yırtılma) ve evre 3 (tam yırtılma). Supraspinatus, infraspinatus ve teres minor tendonlarının düz ve birbirleriyle birleşik olduğundan rotator kılıf tendonlarının yaralanması "yıpranma" (tendon yüzeyinin düzensizliği), "kısmi yırtılma", "tam kat yırtılma" ve "büyük ya da masif tam kat yırtılma" olarak tanımlanmaktadır.

Glenoid labral yırtıkların yeri genellikle semptom ve prognozu belirlediğinden, labral yırtılmanın sınıflandırması tipik olarak yerleşim alanına bağlıdır. Labral patolojilerin kategorileri üç bölgeden biri ile tanımlanır: Anterior, posterior, superior ya da bu bölgelerin birleşimi (örneğin "posteriosuperior"). Cerrahlar labral yırtılmanın yerleştiği alanı saat şeması ile tanımlamaktadır. Saat 12:00 biceps yapışma yeri, 3:00 anterior mid-glenoidi ve 6:00 inferior glenoid sınırını işaret edecek şekilde belirlenir. Bazı yazarlar bunu tam ters yönü olan sol elin kullanımı dikkate alarak tanımlarlar. Her ne kadar MR ve BT ile oblik yüzeylerin görüntülenmesi, skapuların vücuda göre açısına bağlı olarak belirlense de, omuz söz konusu olduğunda "koronal" ve "sagittal" olarak adlandırmak daha uygun olmaktadır.

Anatomi

Glenohumeral eklem vücuttaki en hareketli eklemdir. Küre şeklinde iki yüzlü bir eklem (top ve yuva) olmasına rağmen sığ yuva (glenoid çukur) geniş hareket imkanı sağlamaktadır. Korakoakromiyal arkus humerusun süperior hareketine kemik sınırlama sağlamaktadır ancak omuz büyük anterior, posterior veya inferior direkt güçlere karşı korumasızdır. Glenohumeral stabiliteyi sağlayanlar:

- Glenoid labrum glenohumeral ligamanların bağlantı yeridir ve glenoid çukuru derinleştirir.
- Glenohumeral ligamanlar eklem kapsülünün fokal kalınlaşmalarıdır
- Eklemi geçen ve dinamik stabilizatör olarak rol oynayan kas ve tendonlar humerus başının glenoid fossada stabilizasyonunu sağlar
- Adhezyon ve kohezyon güçleri (the"suction cup effect")

Glenoid labrum kesitsel olarak üçgen şeklinde bir yapı olup, kemik glenoid rimin çevresine uzanır. Labrum, glenoidin hiyalin kıkırdığına yapıştığı alanda küçük transizyonal fibröz kıkırdak bölgesi dışında fibröz dokudan oluşmaktadır. Labrum fibrotik olduğundan, şekli MR görüntülerinde üçgen, dairesel, veya tırtıklı görünümde olabilmektedir. Labrum glenoid fossayı derinleştirmeye katkı sağlamasına karşın asıl rolü eklem kapsülünün devamını sağlamak ve glenohumeral ligamanların ve biceps uzun başının yapışma yeri olarak da görev yapmaktadır.

Omuzda klinik olarak önemli kaslar rotator kılıf kaslarıdır: supraspinatus, infraspinatus, teres minor ve subskapularis. Supraspinatus tendonu büyük tüberkül superior yüzüne yapışırken, infraspinatus ve teres minor tendonları tüberkülün posterior yüzüne yapışırlar. Subskapularis tendon ise küçük tüberküle yapışır. Bu tendonlar distal 1.5 cm'lik kısımlarında birleşik geniş bant oluşturup humerus başına internal ve eksternal rotasyon ve abduksiyon yaptırıp glenohumeral eklem aktif stabilizasyonunu sağlarlar.

Ayrıca biceps uzun başı tendonu glenohumeral eklemi çaprazlar ve fleksor dinamik stabilizatör olarak davranır. Tendon küçük ve büyük tüberkül arasındaki olukta yerleşir ve oluktan çıkmadan önce biceps pulley askısı içinde medyale kıvrılır. Askı korakohumeral ve superior glenohumeral ligamanların lateral kısımlarının birleşmesiyle oluşur. Tendon askıdan çıktıktan sonra horizontal yönlü ve eklem içi seyirlidir. Tendon superior labrum ve supraglenoid tüberküle farklı şekillerde tutunmaktadır, ancak eklem kapsülüne direkt olarak yapışma gösterir ya da görülmeyebilir.

Humerus başının eklem içi kısmı çıplak (bare) bölge dışında hiyalin kıkırdakla çevrilidir ve bu kısım kaudal aksiyel BT ya da MR görüntülerinde Hill-Sachs lezyonunu taklit edebilmektedir. Glenoid fossada fokal kıkırdak defekti ile karşılanabilecek santral çıplak noktaya vardır.

OMUZ VE HUMERUS GENEL ÖZELLİKLER

Patoloji

Omuz yaralanmaları akut travma, fazla kullanma veya yaşa bağlı yaralanmaları da içeren birçok nedene bağlıdır. Omuz çevresi kırıkları travma sonrası yaygın olarak görülür ve çekilen göğüs grafilерinde dikkatlice kontrol edilmelidir. Çıkık glenohumeral eklem ve akromiyoavliküler eklemdе oldukça sıktır. Akromiyoavliküler eklem çıkığı çoğunlukla ayrılmış omuz olarak adlandırılır. Fazla kullanıma bağlı yaralanmalar internal sıkışma ağrısı ve atletlerde düşük atış hızına neden olabilmektedir. Rotator kılıf yırtılmaları genellikle yaşa bağlı tendon zayıflamasının sonucudur, ancak bazen ciddi travmalar sonrasında da görülür.

Os akromiyale ve sublabral foramen gibi asemptomatik varyasyonları da içine alan durumlar da omuz çevresinde sıklıkla görülür. Bunun tersine, rotator kılıf yırtılmaları klinik olarak asemptomatik olabilir, tendon seyrek sinir liflerine sahiptir ve kılıf patolojisine bağlı oluşan ağrı sinoviyit ya da redundant sinoviyumun mekanik olarak etkilenmesinden kaynaklanabilir.

Görüntüleme

Omuz görüntülemesinde çeşitli radyografik yöntemler kullanılmaktadır. Standart seriler ön-arka (AP) internal rotasyon, eksternal rotasyonlu Neer AP (veya Grashey) görüntülenmesi ve aksiller görüntüyü içermektedir. Bazıları AP eksternal rotasyon görüntülemeyi tercih ederken, diğerleri ise akromiyoavliküler eklemi daha iyi görüntülemek amacıyla 10-20° başa doğru eğimli "Zanca AP" görüntülemeyi tercih etmektedir. Bazı kırıklarda ya da aksiller görüntülemeye uygun olmayan hastalarda skapular-Y görüntülemeye yararlanılabilir. Kemer görüntüleme (arch view) anterior akromiyonun şeklini belirlemesinde kullanışlıdır. West point görüntüleme anteroinferior glenoid kenarın profilini gösterir ve bu nedenle Bankart kırıklarının teşhisinde daha duyarlıdır. Stryder çentik (notch) ve Rockwook görüntüleme gibi çok özelleşmiş görüntülemeler de spesifik omuz patolojilerinde yararlıdır.

BT görüntüleri kompleks skapular ve proksimal humerus kırıkları ve özellikle eklem yüzeylerle ilgili teşhislerde yararlıdır. Ultrason kullanımı omuzda rotator kılıf ve biceps tendonlarının değerlendirilmesinde ve terapötik enjeksiyonlarda artmaktadır. Her ne kadar konvansiyonel artrografi yırtık teşhisinde kullanılabilecek de yırtık boyutu, morfolojisi MR ve BT'de daha iyi görüntülenebilmektedir.

MR görüntüleme hastanın pron pozisyonunda yatması ve humerusun rahatça eksternal rotasyonundayken uygulanır. Omuz MR'ında hareket sebebiyle artefaktlar ve zayıf sinyal-gürültü oranı oluşabilmektedir. Omuzun anatomisi, omuz sarmallarının hareketsiz ekleme sıkı sıkıya bağlanması(solunumdan gelen hareket artefaktlarını önlemek için) veya eklemi tamamen sarmasını(tüm görüntülemelerde homojen sinyal sağlamak için) engeller. Görüntü kalitesi genellikle 3 Tesla cihazlarda ve 8 kanallı veya yüksek omuz sarmalları ile daha iyidir.

Görüntüleme Protokolleri

Omuz görüntülemesinde tek bir MR protokolü tercih edilmemiştir ancak pek çok radyolog ana prensipler üzerine fikir birliğindedirler. Skapuların vücuda göre 30°

anterior açılı olması nedeniyle, standart görüntüleme planı glenoid eklem yüzeye ve supraspinatus tendonuna göre düzenlenir. Oblik koronal düzlem glenoid fossaya dik yönlendirilir (veya supraspinatus tendonunun uzun eksenine paralel) olarak düzenlenir. Oblik sagittal düzlem glenoid yüze (veya oblik koronal düzleme ortogonal) paralel olarak düzenlenir. Aksiyel görüntüler genellikle anatomik açılma olmadan elde edilir.

Aynı iki kesit pozisyonlama teknikleri de bazen yardımcıdır ve dikkate alınmalıdır. Skapuların eğimi öne olduğu için, aksiyel görüntülerin glenoid fossanın gerçek vertikal eksenine göre ayarlanması labrumun saat 3:00 ve 9:00 pozisyonların profilini gösterir ve antero-inferior ile posterosuperior labral kısmı volum averajını azaltır. Supraspinatusun çoğu distal liflerine açılı oblik sagittal görüntülerin eklenmesi bu bölgede sık görülen tendon yırtılmalarını daha iyi gösterir. Labral yırtıklar konvansiyonel MR tekniği ile zor görüntülediğinden, direkt MR artrografi genellikle instabil lezyonlarda kullanılmaktadır.

MR artrografi labroligamentöz patolojinin tanımlanmasında enjekte edilen maddenin sebep olduğu yüksek sinyal gürültü oranı ve eklem distansiyonu nedeniyle rutin MR görüntüleri göre daha yüksek oranda doğruluğa sahiptir. Abduksiyon eksternal rotasyon (ABER) görüntüleri de bazı patolojilerde MR artrografi doğruluğunu artırmaktadır. ABER pozisyonu posterosuperior rotator kılıfı az rahatlatır ve böylece küçük internal sıkışma yırtıkları daha belirgin hale gelir. ABER görüntüleri anteroinferior ve posterosuperior labruma diktir ve bu sayede bu yapılarla daha az kısmi volum averajı olmakta ve Bankart-tipi yırtıklar (özellikle yer değiştirmemiş Perthes lezyonları) ve posterosuperior internal sıkışma lezyonları daha kolay görülür. Son olarak, ABER pozisyonu inferior glenohumeral ligaman anterior bandı gerer, dolayısıyla küçük Bankart yırtıklarını daha belirgin hale getirir. İndirekt MR artrografi de kılıf ve labral patolojilerde konvansiyonel MR'a göre duyarlılığı artırmaktadır.

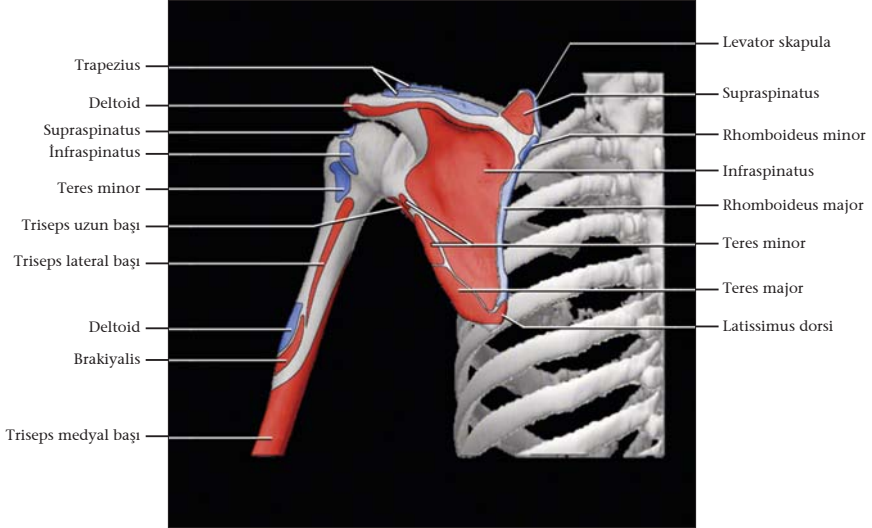
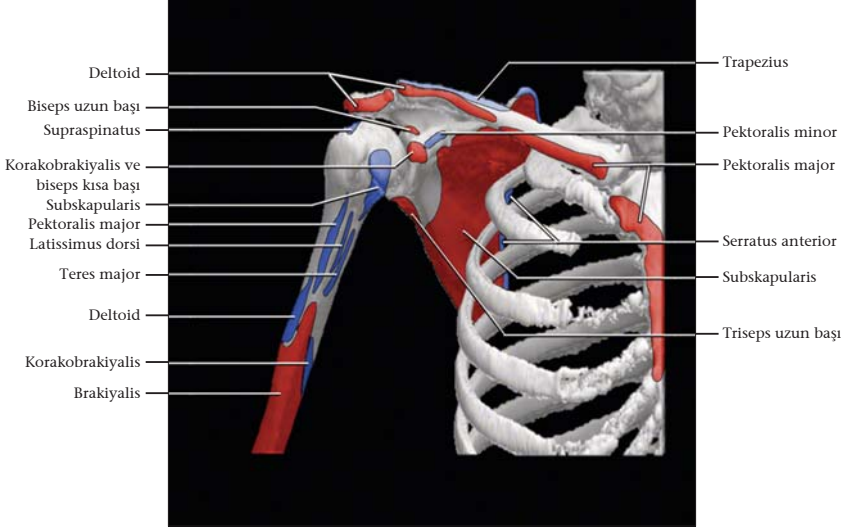
Omuz görüntülemelerde, multipl MR puls sekansları sunulmaktadır. Kılıf yırtıkları için oblik koronal ve sagittal düzlemlerde yb hızlı spin-eko T2 - ağırlıklı sekanslarda (45-55 msec TE ve 1.5 Tesla da) yüksek doğruluk oranı bildirilmiştir. En az bir adet T1 - ya da PD ağırlıklı yağ baskısız sekanslar da yağlı kas atrofisi görüntülemesinde yararlıdır.

Aksiyel görüntülemelerde kullanılan sekanslar daha değişkendir ve bazı uzmanlar yb orta ağırlıklı sekans (TE = 30-40 msec, 1.5 Tesla), bazıları ise T2*-ağırlıklı gradient eko ve/veya proton dansite ağırlıklı sekansları tercih etmektedir. Sekansların seçimi çoğunlukla kişisel tercih ve makina özelliklerine bağlıdır.

Seçilmiş Kaynaklar

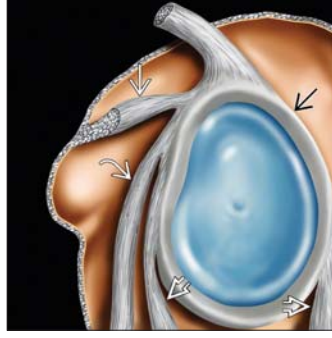
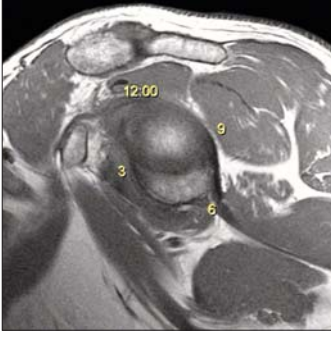
1. Cowderoy GA et al: Overuse and impingement syndromes of the shoulder in the athlete. Magn Reson Imaging Clin N Am. 17(4): 577-93,v, 2009
2. Murray PJ et al: Clinical update: MR imaging of the shoulder. Sports Med Arthrosc. 17(1): 40-8,2009
3. Steinbach LS: MRI of the shoulder instability. Eur J Radiol. 68(1):57-71, 2008

OMUZ VE HUMERUS GENEL ÖZELLİKLER

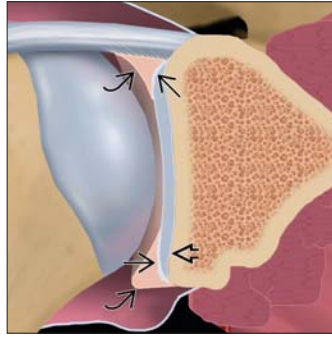


(Üstteki) Üç boyutlu omuz görüntüsünün anterior görünümünde kasların başlangıç noktaları kırmızı yapıma noktaları ise mavi ile gösterilmiştir. Omuz ekleminde sık glenoid fossanın omuz ekleminde geniş hareket alanı oluşturduğuna dikkat ediniz. Glenohumeral bileşkeyi geçen kaslar dinamik stabilizasyonu sağlar ve çıkığı önler. Bu kaslar, rotator kılıf kasları (supraspinatus, infraspinatus, teres minor ve subskapularis) ve pektoralis major ve biceps longus kaslar gibi omuzun çevresindeki kaslardan oluşmaktadır. (Altteki) Omuzun arkadan görünümünde de kasların başlangıç noktaları kırmızı yapıma noktaları ise mavi olarak gösterilmiştir. Supraspinatus kasının skapula posteriorunda spina skapula üzerindeki başlangıç (kısmen de gizlendiğine) ve büyük tübrikülün süperior faseti üzerindeki yapıma yerine dikkat ediniz. Infraspinatus ve teres minor kasları ise büyük tübrikülün posterior parçasında daha aşağıya yapışırlar.

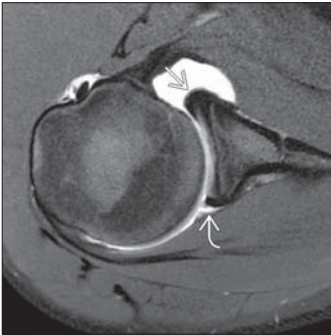
OMUZ VE HUMERUS GENEL ÖZELLİKLER



(Sol) Oblik sagittal T1A MR görüntüler. Labral yırtıkların lokalize edilmesi için saat yönünde sınıflama. Bu sistemde, Saat 12 bisepsin superior yapışma yerini, saat 3 ise anterior mid - glenoidi göstermektedir. Yırtık lokalizasyon açısından kullanılmaktadır, örneğin saat 4-5 lokalizasyondaki yırtık anteroinferior olarak adlandırılır. (Sağ) Sagittal grafikte, glenoid labrum [] ve superior [] orta [] ve inferior [] glenohumeral ligamanların başlangıç noktalarını göstermektedir.



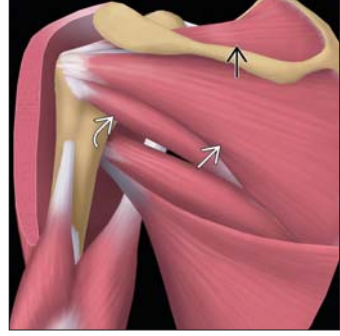
(Sol) OA grafikte, Kolun 90 derece abduksiyonunda korakoakromiyal arkus akromiyon çıkıntı [] korakoakromiyal ligaman [] ve korakoid çıkıntı [] tarafından oluşmaktadır. Omuzun en üst bölgesini korakoakromiyal arkus koruyor. (Sağ) Koronal grafikte labrum [] fibröz labrum ve hyalen glenoid kırkırdak [] arasında fibrokartilaj transizyonel zon [] gösterilmiştir. Labrum, glenohumeral ligaman ve biseps uzun başı tendonunun yapışma noktası olarak görev yapmaktadır.



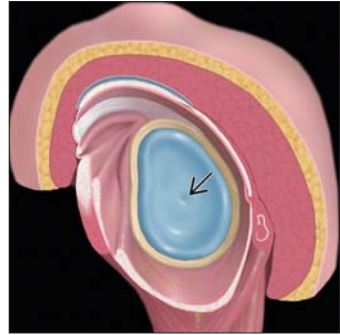
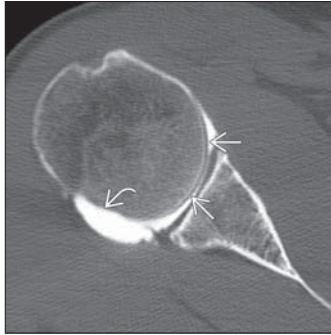
(Sol) T1A aksiyel yb MR artrografi görüntülerinde yuvarlak olarak izlenen normal anterior labrum []. Hastada posterior labral [] yırtık mevcuttur. (Sağ) Aynı hastanın T1A yb ABER artrografisinde anterior labrum aynı bölgede üçgen seklindedir []. Kol abduksiyon ve eksternal rotasyonda iken inferior glenohumeral ligamanın anterior bandı [] gerilmiştir ve labrumun uç kesimindeki ligamanın yapışma noktası dana iyi görülmektedir.

OMUZ VE HUMERUS GENEL ÖZELLİKLER

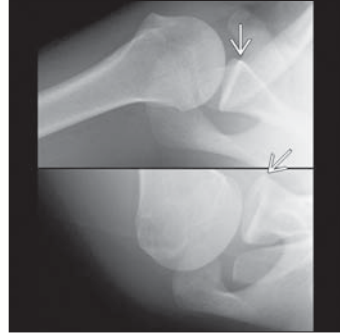
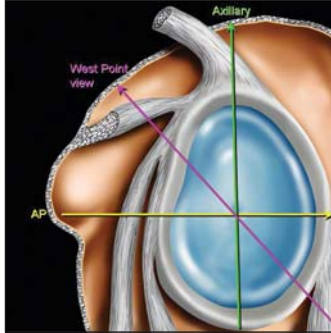
(Sol) ÖA grafiğinde, supraspinatus [X] ve subskapularis [Y] kasları gösterilmiştir. biceps uzun başı tendonu [Z], bisipital oluğa doğru yükselip ekleme içi yatay seyir göstermeden önce medyal doğru yöneliyor. Biceps uzun başı tendonu eklemede yatay seyir eder superior labrum ve supraglenoid tüberküle tutulur. (Sağ) AO grafiğinde deltoid kası kısmi kesip supraspinatus [X] infraspinatus [Y] ve teres minor [Z] kasları tüberkül majusa yapışmasını gösterilmektedir.



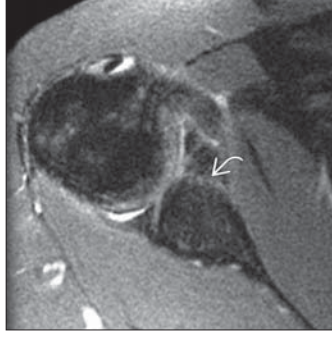
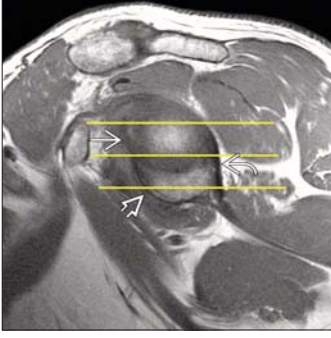
(Sol) Aksiyel BT artrografiye, humerus başını kavrayan hiyalin kırık [X] ve ekleme içi cıplak alan "bare alan" [Y] görülmekte. Cıplak alanlar bazen daha inferior kesitlerde Hill-Sachs lezyonları taklit edebilir. Gerçek Hill-Sachs belirtileri humerus başının superior kesimlerinde görülebilir. (Sağ) Sagittal grafiğinde glenoid fossa santral cıplak alanını gösteriyor [X]. Santral cıplak alan patolojik fokal kırık defekti ile karıştırılmamalıdır.



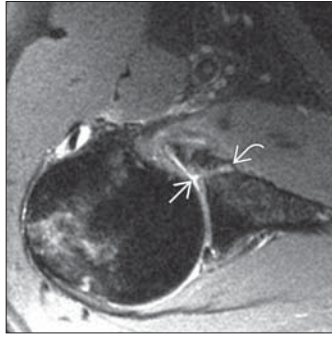
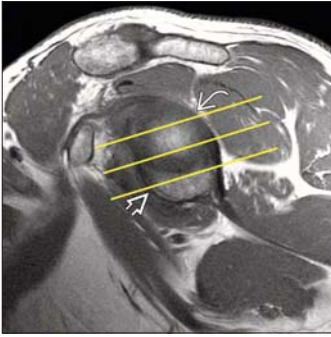
(Sol) Sagittal planda X işini için omuzun 3 radyografik düzlemdaki görünümü. ÖA görüntüde (sarı) glenoid fossayı görmek için hastayı 30 derece çevirmek gerekir buda Neer ÖA ya da Grashey görünümü olarak adlandırılır. Aksiller görüntü ise (yeşil) anterior ve posterior glenohumeral ekleme çıkışını en iyi gösterir. West Point görüntüsü (mor) küçük Bankart kırıklarını göstermede tercih edilir. (Sağ) Aksiller (üst) ve West Point (aşağı) görüntüler normal anterior glenoidi gösterir [X].



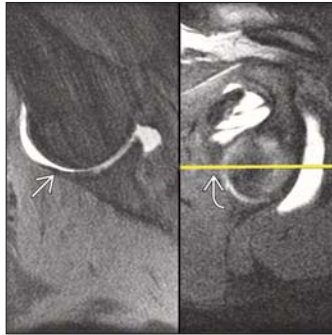
OMUZ VE HUMERUS GENEL ÖZELLİKLER



(Sol) Sagittal T1A görüntüde standart omuz aksiyel sekans için 3 lokalizer çizgisi. Skapulanın anterior eğimine ait labrumun anterosuperior ve posteroinferior görüntüleri daha transvers olduğuna dikkat edin. Anteroinferior labrum oblik olarak bölümler üzerine yönelmiştir. (Sağ) Aksiyel PD yb MR inferior glenoid fossa kısmi iyileşmiş Bankart kırığını göstermektedir.



(Sol) Sagittal T1A MR da glenoidin uzun aksine ortogonal olarak açılı aksiyel görüntülerin lokalizer çizgileri izleniyor. Elde edilen görüntülerde anteroinferior ve posteroinferior labrumda yırtık için daha az kısmi averaj izlenmekte. (Sağ) Aynı hastada açılı PD yb MR da önceki aksiyel görüntüdeki gibi eski Bankart kırığı görülür. Glenoid daha az uzamış görünümde ve kesit Bankart kırık hattına daha dik alınmıştır. Küçük kondral defekt şimdi görülüyor.



(Sol) Koronal T1A MR da kol ABER pozisyonunda olup aksiyel ABER görüntü lokalizasyonunu gösteriyor, ikinci lokalizer çizgisi oblik sagittal gibi görüntü için. (Sağ) Aynı hastada aksiyel ABER MR artrografi T1A yb MR da normal anterior labrum izlendi. Sağda oblik sagittal gibi görüntüde anteroinferior labruma transvers olarak ABER görüntüsünün sarı lokalizer çizgisi.

STERNOKLAVİKÜLER TRAVMA

Anahtar Noktalar

Terminoloji

- Sternoklaviküler (SK) çıkık, subluksasyon, yaralanma
- SK ligaman yaralanması ile birlikte SK eklemden farklı açı ve yönlerde medyale klavikulanın yer değiştirmesi

Görüntüleme

- Manubriyuma göre medyal klavikulanın anormal pozisyonu
- Anterior (presternal) çıkık (AD); klavikula medyal kesimi manubriyumun anterioru ya da anterosüperiorundadır
- Posterior çıkık(retrosternal, PD); klavikula medyal kesimi manubriyumun posterioru ya da posterosüperiorundadır
- BT medyal klavikula ve eşlik eden yaralanmaları göstermek açısından en iyi incelemeye yöntemidir

Patoloji

- Genellikle direkt ya da indirekt şiddetten kaynaklanır
- Anterior çıkık

- Atravmatik; Kolu baş üstü pozisyona kaldırdığında, gençlerde ve çocuklarda ligamentöz gevşeklik ortaya çıkar
- Travmatik; indirekt; SK ekleme posterior olarak omuza anteriordan şiddet uygulandığında olur
- Posterior çıkık
 - Direkt; medyal klavikulaya darbe ile olur

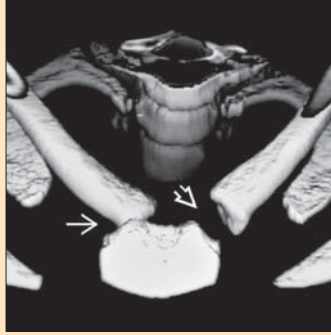
Klinik

- Posterior çıkık; hayatı tehdit edici potansiyaldedir
- Eğer 22 yaşın altında SK çıkık görülürse genellikle epifizyel kırık vardır

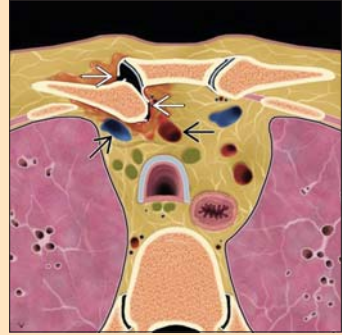
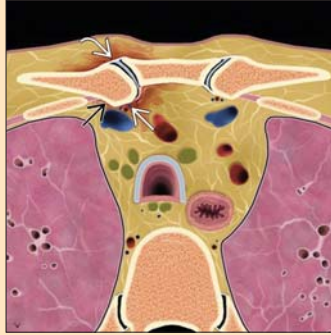
Tanısal Kontrol Listesi

- AD, PD'den daha sık görülür, ancak her ikisi de nadirdir
- PD üst mediastinal yapılarda hasar oluşturup hayatı tehdit edicidir
- BT tercih edilen tanısal yöntem olarak kullanılır
- Direkt grafilerde çıkığın yönü hakkında karar verilemez

(Sol) Frontal planda kemik 3D BT reformat görüntüde, sağ SK eklem çıkığı. Bu görüntüde sol SK eklemin normal düzenini iyi göstermekte. Interpoze (araya giren) üçgen disk nedeniyle klavikula manubriyuma göre hafif superior doğru yer değiştirmiş. (Sağ) Aksiyel grafikte derece I SK hasarı ile birlikte SK ligamanda gerilme ve çevrede ödem ve hemoraji görülmekte. SK ligaman radyografilerde derece I yaralanmalarda normaldir ve ligaman makroskopik olarak korunmuş görünümündedir.



(Sol) Aksiyel grafikte derece II SK yaralanma ile birlikte medyal klavikulanın posterior subluksasyonu yırtılmış posterior SK ligaman ve gerilmiş ancak bütünlüğünü koruyan anterior kapsül görülmektedir. (Sağ) Aksiyel grafikte medyal klavikulanın derece III posterior çıkığı görülmekte. Sternoklaviküler ligaman ve kapsül yırtığı kostoklaviküler ligamanlarda da derece III SK hasarı izlendi. Travmatik posterior çıkık superiordaki büyük mediastinal damarlara da hasar verebilir.



STERNOKLAVİKÜLER TRAVMA

TERMİNOLOJİ

Kısaltmalar

- Sternoklaviküler (SK) çıkık, subluksasyon, yaralanma

Tanımlar

- SK ligaman yaralanması ile birlikte SK eklemden farklı aç ve yönlerde medyal klavikulanın yer değiştirmesi

GÖRÜNTÜLEME

Genel Özellikler

- En iyi tanılabilir ipucu
 - o Medyal klavikulanın manubriyuma göre anormal pozisyonunda olması
- Yerleşim
 - o Anterior (presternal) çıkık (AD); medyal klavikula manubriyumun anterior ya da anterosüperioruna yer değiştirir
 - o Posterior (retrosternal) çıkık (PD); medyal klavikula manubriyumun posterior ya da posterosüperioruna yer değiştirir
- Boyut
 - o SK çıkığı tamamlamak için semptomatik yaralanma

Radyografik Bulgular

- Genellikle yanılıcı olarak normaldir
 - o SK eklemin oblik açısından dolayı radyografilerde normal SK eklem subluksa gibi görünebilir
 - o Torasik yapıların süperpozisyonu eklemi saklayabilir
- Rutin; SK eklemlerin PA, oblik, lateral görüntüleri
 - o PA; medyal klavikulaların kraniokaudal pozisyonları arasında farklılık > klavikula başı %50 genişliği
- Özel Görüntülemeler
 - o Rockwood pozisyonu; supin hastada ışın manubriyumdan başa doğru yönlendirilir
 - AD; Medyal klavikula horizontal planın üstünde
 - PD; Medyal klavikula horizontal planın altında
 - o Hobbs pozisyonu; hasta oturmuş masa üstü eğilmiş pozisyonunda ışın servikal vertebralara doğru yönlendirilir
 - SK eklemin yaklaşık 90° lateral görünümü
- Stres Manevrası
 - o Kalsik; aynı taraftaki kol karşı taraftaki dirseği çekerek
 - o BT ile de yapılabilir

BT Bulguları

- Kontrastlı BT
 - o Damar ve yumuşak doku yaralanmalarını gösterir
 - o Çıkığın yönünü kolayca gösterir
 - o Cerrahi planlama için uygundur
 - o Travmalarda anında yapılabilir

MR Bulguları

- T1A
 - o Ligaman devamsızlığını gösterir
- T2A
 - o Ligaman yırtıkları, sıvı ve yumuşak doku ödeminde yüksek sinyal intensitesi gösterir
- MRA Görüntüler
 - o PD damar hasarlarını gösterir
- Eklem kırıkdağı, disk hasarını, eklemdaki sıvıyı, ligaman hasarını göstermede BT'den üstündür

US Bulguları

- Çıkık için preoperative hızlı görüntüleme sağlar

- Renkli Doppler damarları hızlıca değerlendirir
- Ameliyat odasını terk etmeden önce reduksiyon sağlanıp sağlanmadığını hızlıca anlamaya yarar
- US olguların %89'unda, radyografiler %13'de SK eklem malpozisyon tanısını doğru şekilde koyar
- Deneyimli kullanıcı sayısı az

Görüntüleme Önerileri

- En iyi görüntüleme yöntemi
 - o BT medyal klavikulanın hasarını ve eşlik eden zedelenmeleri göstermede en iyi yöntemdir
- Protokol önerileri
 - o Radyografiler; özel görüntü ± stres manevraları
 - o BT
 - SK eklemleri + klavikulaların medyal yarısını içeren ince kesitler (≤ 1 mm)
 - Koronal reformat görüntüleme: eklem belli aç ile yapılır
 - Nötral pozisyon veya stres manevrası
 - IV kontrast: damarların görünürlüğünü artırır
 - o MR
 - Koronal, sagittal, aksiyel, oblik düzlemler
 - T1, T2 ve STIR veya T2 yağ-baskılı sekanslar

AYIRICI TANI

Büyüme Kırıkdağı Kırıkları

- Medyal kalvikula epifizi 22-26 yaşlarda kapanır
- < 22 yaş, yer değiştirmiş klavikula genellikle büyüme kırıkdağı kırığı olup gerçek çıkık değildir
- Ligamanlar sağlam kalabilir

Osteomyelit

- Sık görülmeyen; genellikle cerrahi ve radyoterapi sonrasında görülür
- Diğer klinik olasılıklar
 - o IV ilaç bağımlısı
 - o Endokardit
 - o Komşu mediastinal enfeksiyon
- Apse ve doku hasarı

Tümör

- Metastatik hastalık ya da primer tümör (multipl miyelo, lenfoma ve kondrosarkom)
- Kemik yıkımı, tümör matriksi, eşlik eden yumuşak doku kitlesi

Artrit

- Genellikle romatoid artrit, skleroderma, ankilozan spondilit, SAPHO sendromu, diğer kollojen doku hastalıkları
- Eklem mesafesinde azalma, erozyon, osteofit oluşumu, skleroz, kapsülde kalınlaşma

PATOLOJİ

Genel Özellikler

- Etiyoloji
 - o Genellikle direkt ya da indirekt güç uygulanması ile olur
 - o Anterior çıkık
 - Atravmatik; Gençlerde ve genç erişkinlerde, kolu başın üstü hizasına kadar kaldırıldığında eklem gevşekliği oluşur
 - Travmatik; indirekt; SK eklemin posterioruna doğru omuza uygulanan güçlerde meydana gelir

STERNOKLAVİKÜLER TRAVMA

- o Posterior çıkık
 - Direkt; medyal klavikula darbe
 - Indirekt; SK eklem anterioruna doğru olan omuz posterolateral güç uygulanması
- o Çoğunluğu motorlu taşıt kazaları (%40) ya da spor yaralanmaları sonucu (%21) oluşur
- Eşlik eden anormallikler
 - o AD; pnömotoraks, hemotoraks, pulmoner kontüzyon, ciddi travmalarda kosta kırığı
 - o PD; büyük damar, trakea, özefagus ve superior mediastinal sinir hasarı

Evreleme, Derecelendirme ve Sınıflama

- SK eklem hasarlarını sınıflaması
 - o Derece I; zorlanma = SK eklem ve kostoklaviküler ligamanın tam olmayan yırtığı ve gerilmesi
 - o Derece II; SK eklem subluksasyonu = SK ligamanın tam kat yırtığı ve kapsülde kısmi yırtık
 - o Derece III; SK çıkığı = SK ve kostoklaviküler ligamanın tam kat yırtığı ve kapsülde tam yırtık

Belirgin Patolojik ve Cerrahi Özellikler

- Eklem bileşkesi bozulması
- Posterior SK ligaman bozukluğu
- Anterior SK ligaman posteriordan daha zayıftır

KLİNİK

Başvuru

- En sık işaret/semtomlar
 - o Ağrı, şişlik, SK eklemdede deformite
- Diğer işaret/semtomlar
 - o Kol hareketi esnasında göğüs ve omuz ağrısı
 - o Etkilenen kol göğüsü çaprazlayan karşı kol tarafından desteklenir
 - o Tutulan tarafa doğru başta eğilme
 - o Tutulan omuz: kısıklık ve öne doğru düşüş
- Klinik profil
 - o Anterior çıkık
 - Posteriora çıkıktan daha az ağrılı
 - Omuz hareketiyle medyal klavikula belirginleşir
 - o Posterior çıkık
 - Potansiyel olarak hayatı tehdit edici durumdur
 - Dispne, disfaji, venöz konjesyon, parestezi
 - Sternum yanında "sulkus tipi" deformite
 - Fiziksel bulgular AD'den daha sinsidir
 - o Atravmatik çıkık; hafif semptomlarla gelir

Demografi

- Yaş
 - o Gençler
 - o Yaşlılarda AD gelişir belirgin travma hikayesi olmadan → medyal klavikulada ağrısız kitle
- Cinsiyet
 - o E > K
 - o Atravmatik olanlar genç kızlarda daha sık
- Epidemiyoloji
 - o SK çıkıkları nadirdir
 - %3 omuz kemiği hasarları
 - Tüm çıkıkların <%1
 - Travma hastalarının %0.6'sında
 - o SK çıkıklarının %90-95 oranında anteriordur
 - o Genellikle belirgin bir travma ile ilgililer

- AD'lerin >2/3'ü tekrarlayan yaralanmalarla ilişkilidir
- %25 PD'de üst mediasten hasarı vardır
- Eşlik eden yaralanmalar AD, PD dekiler gibi ciddi değil

Doğal Seyir ve Prognoz

- Genellikle çoğu hastada üst ekstremité hareketliliği geri kazanılır
- AD; semptomlar genellikle hızlı geriler
- PD; belirgin hareket kaybı ve nadiren ölüm

Tedavi

- Derece I; 12-24 saat buz, ısı tatbiki, 3-4 gün hareket kısıtlanır
- Derece II; 12 saat buz, 12-24 saat ısı tatbiki, subluksasyon redüksiyonu, 3-6 hafta hareket kısıtlanması
- Anterior çıkık; (Derece III)
 - o Sedasyon ile kapalı redüksiyon yapılır
 - o Takibinde 4-6 hafta hareket kısıtlanması
 - o Tekrarlayan ağrılı çıkıkta cerrahi gerekir
- Posterior çıkık; (Derece III)
 - o 24 saati geçmeyen travmalarda kapalı redüksiyon; genelde ameliyat ünitesinde genel anestezi ile olur
 - o Eklem instabil ya da kapalı redüksiyon başarısız ise cerrahi yapılır
 - o Redüksiyondan 4-6 hafta sonrasına kadar hareket kısıtlanması
 - o Kardiyotorasik cerrahi gerekebilir
- Atravmatik; benign seyir → tedaviye gerek olmaz
- Komplasyonlar (non operatif tedavi)
 - o AD; kozmetik deformiteler, dejeneratif değişiklikler, persistan ağrı, güçsüzlük, aktivite ile instabilite
 - o PD; büyük damarlarda, trakeada, özefagus, brakial plexus hasarlanması

TANISAL KONTROL LİSTESİ

Göz Önünde Bulundur

- SK çıkıkları nadirdir
- AD, PD'den çok daha sık görülür
- PD'de superior mediasten yapıları hasarı

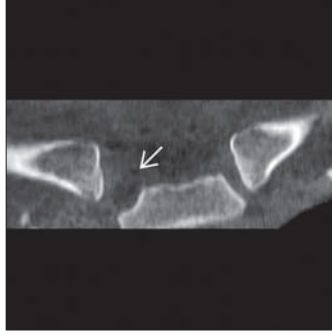
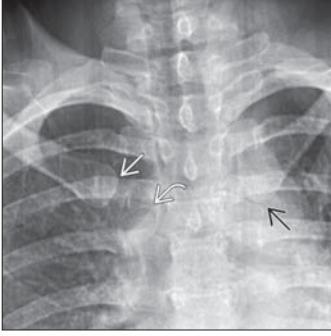
Görüntü Yorumlama Püf Noktaları

- BT en iyi görüntüleme yöntemidir
- Direkt grafiler çıkığın yönünü göstermede yetersiz

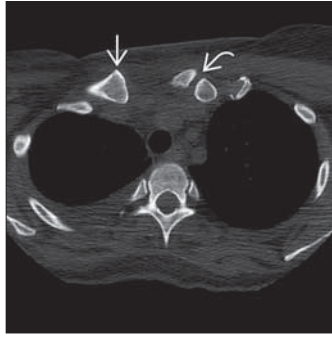
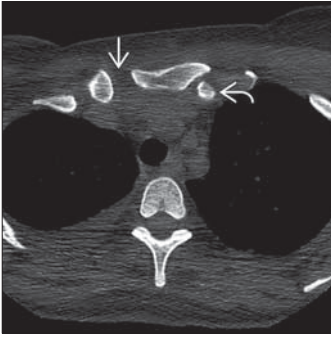
SEÇİLMİŞ KAYNAKLAR

1. Ernberg LA et al; Radiographics evaluation of the acromioclavicular and sternoclavicular joints. Clin Sports Med. 22 (2);255-75, 2003
2. Aslam M et al; Pictorial review; MRI of the sternum and sternoclavicular joints. Br J Radiol. 75(895); 627-34, 2002
3. Saldago RA et al; Post-traumatic posterior sternoclavicular dislocation; case report and review of the literature. Emerg Radiol. 9(6);323-5, 2002
4. McCulloch P et al; Radiographic clues for high-energy trauma; tree cases of sternoclavicular dislocation. AJR Am J Radiol. 176(6);1534, 2002
5. Ferrera PC et al; Sternoclavicular joint injuries. Am J Emerg Med. 18(1);58-61, 2000
6. Destouet JM et al; Computed tomography of the sternoclavicular joint and sternum. Radiology. 138(1);123-8, 1981

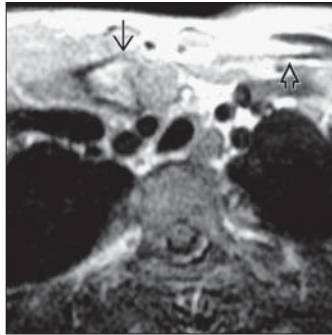
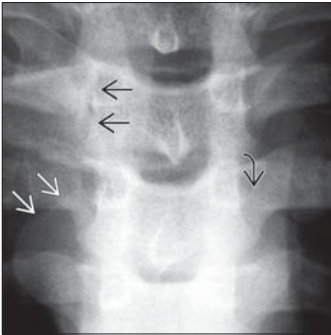
STERNOKLAVİKÜLER TRAVMA



(Sol) ÖA radyografide sağ klavikula ile sternal eklem eklem yüzü arasındaki genişleşme izleniyor. Sol Sternoklaviküler eklem normaldir Bu SK ligamanlar, eklem kapsülü ve kostoklavikuler ligaman yırtıkları ile beraber olan Derece III çıkıktır. Damar hasarı ihtimali nedeniyle travmalarda göğüs grafipleri incelenirken SK eklem de bakmak gerekir. (Sağ) Aynı hastada koronal BT reformat görüntü, sağ SK eklem genişlemesini göstermekte ve hafif anterior ya da posterior yer değiştirme de mevcuttur.



(Sol) Aynı hastada sağ medial klavikulanın hafif anterior ve lateral çıkığını gösteren aksiyel kemik BT görüntüsü. Sol klavikula başının normal pozisyonuna dikkat ediniz. (Sağ) Aynı hastada aksiyel BT görüntüsünde sağ medial klavikulanın lateral ve hafif anterior çıkığı izlenmektedir. Aksiyel BT görüntüler damar hasarı ile ilişkili olan posterior çıkıkların olmadığını göstermede yardımcıdır. Normal sol SK eklem dikkat ediniz



(Sol) ÖA radyografi, manibriumdaki eklem yüzü ile ilişkili olduğu alana göre sağ klavikuler eklem yüzeyin superior çıkığını göstermektedir. Karşı taraftaki SK eklem normaldir (Sağ) Aynı hastada aksiyel T1A MR görüntüde sol taraf ile karşılaştırıldığında sağ klavikulanın posterior ve superior çıkığını göstermektedir. Superiora doğru yer değiştiren sağ klavikula başı sol orta klavikulanın aynı düzleminde görülmektedir. Ana damarlara belginin bası izlenmedi.

KLAVİKULA KIRIĞI

Anahtar Noktalar

Görüntüleme

- Genellikle orta 1/3 kesimde lineer kırık hattı
- Lateral fragmanın anterior ve inferior yer değiştirmesi
- Radyografiler: ÖA ve 45° başa doğru açılı ÖA görüntüleri

Başlıca Ayırıcı Tanılar

- Akromiyoqlaviküler çıkık (AK): Omuzda direkt travma sonrası AK ekleme oluşan ağrı ve hassasiyet
- Post-travmatik distal klavikulanın osteolizisi: minor travma veya haltercilerde tekrarlayan travma sonrası değişken zaman içerisinde (haftalar-yıllar) omuzda ağrı

Patoloji

- Omuz üstüne düşme (en sık), klavikula üzerine direkt darbe, el üzerine düşme
- İlişkili durumlar

- o Kosta kırığı
- o Pnömotoraks veya hemotoraks
- o Akromiyoqlaviküler ayrılma
- o Subklavian damarlar ya da brakial pleksus yaralanması

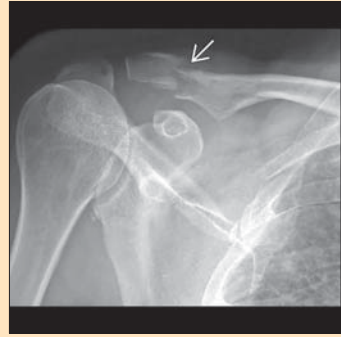
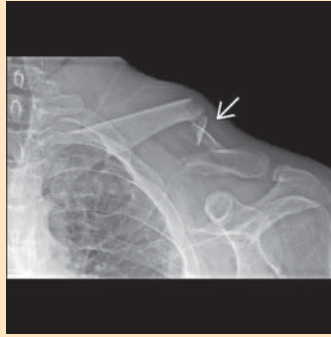
Klinik

- Sık, tüm kırıklar %5'ni oluşturmakta
- %50'si 10 yaş altı çocuklarda görülür
- Çoğu kırıklar kolaylıkla iyileşir
- Kaynamama nadirdir (%1-4 olguda): en çok iyi tespit edilmemiş kırıklarda ya da stabil olmayan distal klavikula kırıklarında görülür
- Tip III distal klavikula kırıklarında posttravmatik osteoartrit sıklıkla

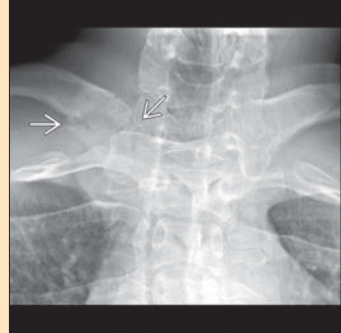
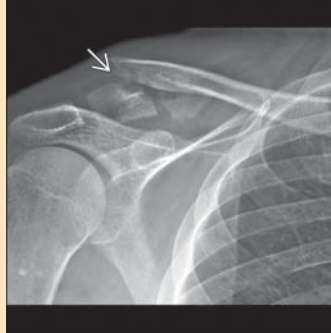
Tanısal Kontral Listesi

- Yüksek mekanik güç içeren travmalar ilr ilişkili yaralanmalar

(Sol) ÖA radyografide %80 klavikula kırıklarında görülen orta 1/3 kesimde  parçalı kırık. Olgudaki gibi yer değiştirmiş kırıklar kaynamama riski taşımaktadır (Sağ) Başa doğru açılanma ile elde edilen ÖA grafide lateral 1/3 klavikula kırığı  görülmekte.  Tip I lateral 1/3 klavikula kırıklarında kırık interligamanöz yerleşimlidir ve korakoklaviküler ligaman sağlamdır. Bu tarz kırıklarda yer değiştirme azdır ve tam kaynamama görülür.



(Sol) ÖA grafide lateral 1/3 klavikuladaki  kırık. Bu tip II lateral 1/3 klavikula kırığında, medial klavikula korakoklaviküler ligamandan ayrılır ve yukarı doğru yer değiştirir. Bu kırıklarda Tip I orta kesim kırıklarına göre daha fazla kaynamama riski vardır. (Sağ) Başa doğru açılanma ile alınan ÖA grafi de orta 1/3 klavikula kırığı izlenmektedir . Bunlar klavikula kırıklarının yalnızca %5'inde görülmektedir ve çoğunlukla lateral omuza şiddetli darbe sonucudur.



KLAVİKULA KIRIĞI

TERMİNOLOJİ

Tanımlar

- Yer değiştirmiş ve değiştirmemiş klavikula kırıkları

GÖRÜNTÜLEME

Genel Özellikler

- En iyi tanınal ipucu
 - o Genellikle orta 1/3'lük kesimde lineer kırık hattı
 - o Lateral fragmanın anterior ve inferiora yer değiştirmesi
- Boyut
 - o Yer değiştirmemiş kortikal kırıktan, yer değiştirmiş veya parçalı kırığa kadar çeşitlilik gösterir

Radyografik Bulgular

- Lineer lüsent kırık hattı $\pm$ yer değiştirme

BT Bulguları

- Yer değiştirmemiş medyal kırıklarda ve eklem içi tutulumu göstermede yardımcı olabilir

MR Bulguları

- T2A
 - o Akromiyoqlaviküler (AK) veya sternoklaviküler (SK) eklemlerde ki ligaman hasarını değerlendirmede kullanılır

Görüntüleme Önerileri

- En iyi görüntüleme yöntemi
 - o Radyografi: ÖA ve 45 derece başa doğru eğim ile ÖA görünüm

AYIRICI TANI

Klinik

- Akromiyoqlaviküler çıkık: AK eklem üzerine direkt travma sonucu, bu lokalizasyonda ağrı ve hassasiyet
- Sternoklaviküler eklem çıkığı: SK eklemden ağrı $\pm$ deformite

Radyoloji

- Klavikulanın konjenital psödoartrozu
- Distal klavikulanın posttravmatik osteolizi
 - o Klavikula distal yönü
 - o Haftalar veya yıllar süren birbirini takip eden minör travma atakları
 - o Ağırılık kaldırılarda tekrarlayan travmalar

PATOLOJİ

Genel Özellikler

- Etiyoloji
 - o Omuz üstüne düşme (en sık), klavikula üzerine direkt darbe veya uzanmış elin üzerine düşmek
- Eşlik eden anomaliler
 - o Kaburga kırıkları
 - o Pnömotoraks veya hemotoraks
 - o Akromiyoqlaviküler veya sternoklaviküler ayrılma
 - o Subklavyen damar ya da brakiyal plexus yaralanması

Evreleme, Derecelendirme ve Sınıflama

- Allman sınıflaması
 - o Grup I: Orta 1/3 (%80)
 - o Grup II: Distal 1/3 (%15)
 - o Grup III: Medyal 1/3 (%5)
- Distal klavikula kırıklarının Neer sınıflaması
 - o Tip I: AK eklem ve KK ligaman yapışma yeri arasında minimal yer değiştirme, sağlam ligaman
 - o Tip II: KK ligaman seviyesinde, proksimal fragmanlardan ayrılmış olan ligamanların yer değiştirmesi
 - o Tip III: AK eklem yüzü düzeyinde

KLİNİK

Başvuru

- En sık işaret/semtomlar
 - o Ağrı, şişlik ve palpe edilen deformite

Demografi

- Epidemiyoloji
 - o Sık görülür: Tüm kırıkların %5'i
 - o %50'si 10 yaş altında çocuklarda görülür
 - o E: K = 2.1:1

Doğal Seyir ve Prognoz

- Kırıkların çoğu zorlanmadan iyileşir
- Kaynamama (olguların %1-4) nadirdir, bunlar da genellikle unstable distal klavikula kırığı ve immobilizasyonu iyi sağlanamayan olgulardır
- Tip III distal klavikula kırıklarında genellikle posttravmatik osteoartrit gelişir

Tedavi

- Konservatif: Korumalı immobilizasyon
- Cerrahi: ORIF tekniğiyle plak veya vida, ya da intrameduller çivi yerleştirme
 - o Endikasyonlar: Ağrılı kaynamama veya kabul edilemez kozmetik deformite
- Komplikasyonlar: Subklavyen damarlar ya da brakiyal plexus basısına bağlı nörovasküler belirtiler; kaynama bozukluğu ve kısalma estetik olarak göze hoş gelmeyen deformiteye sebep olur

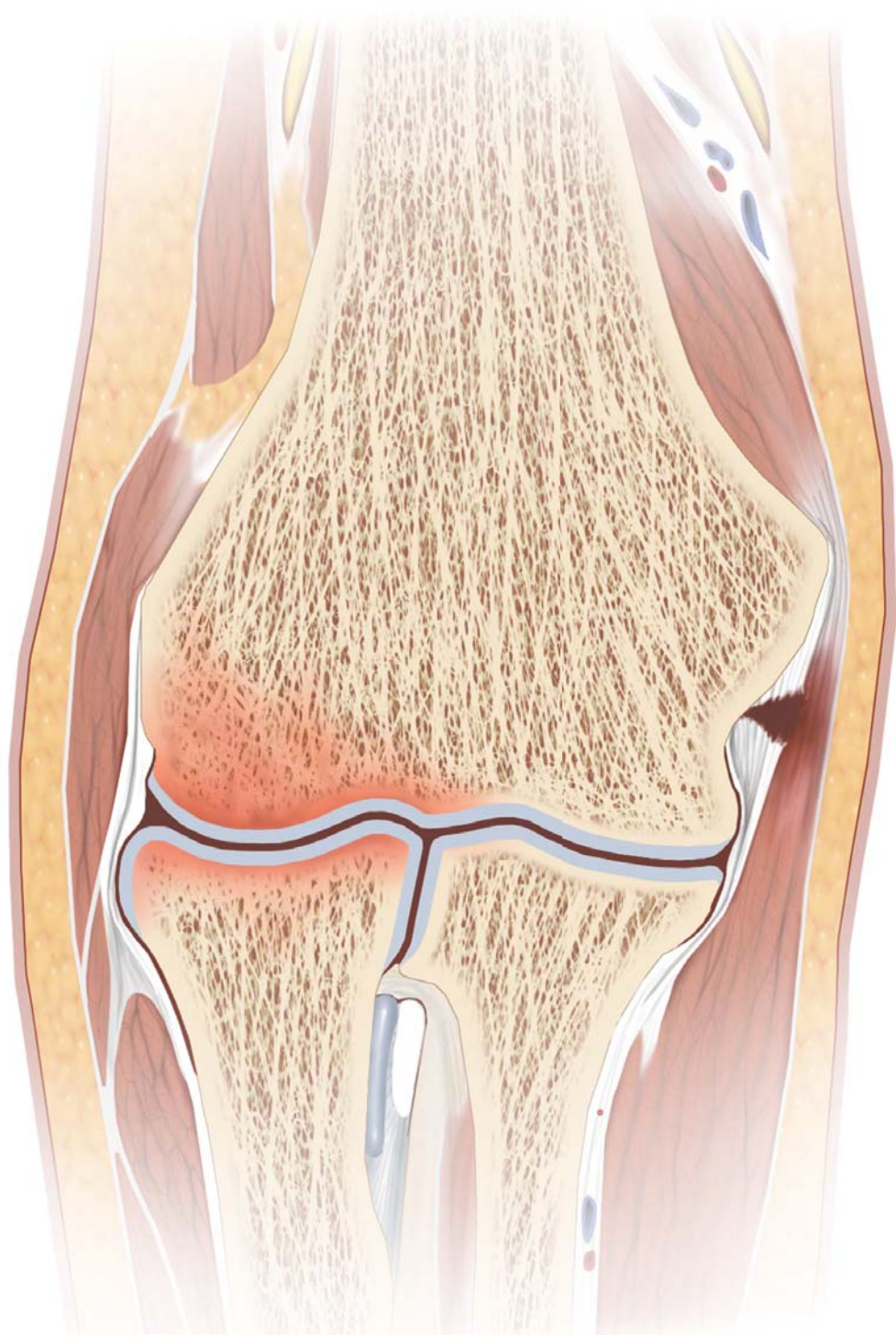
TANISAL KONTROL LİSTESİ

Göz Önünde Bulundur

- Eşlik eden yaralanmalar, özellikle yüksek mekanizmalı travmalarda
- SK eklem hasarı
- Sinir veya damar hasarı

SEÇİLMİŞ KAYNAKLAR

1. Khan LA et al: Fractures of the clavicle. J Bone Joint Surg Am. 91(2):447-60, 2009
2. Kim W et al: Management of acute clavicle fractures. Orthop Clin North Am. 39(4):491-505, vii, 2008
3. Throckmorton T et al: Fractures of the medial end of the clavicle. J Shoulder Elbow Surg. 16(1):49-4, 2007
4. Jackson WF et al: Fractures of the lateral third of the clavicle: an anatomic approach to treatment. J Trauma. 61(1):222-5, 2006
5. Hanby CK et al: Medial clavicle physis fracture with posterior displacement and vascular compromise: the value of three-dimensional computed tomography and duplex ultrasound. Orthopedics. 26(1):81-4, 2003



BÖLÜM 3

Dirsek

Giriş ve Genel Bakış

Dirseğe Genel Bakış	3-2
---------------------	-----

Kemik Patolojileri

Distal Humerus Kırığı	3-6
Traskondiler Kırık, Dirsek	3-10
Lateral Kondiler Kırık, Dirsek	3-14
Medyal Kondiler Kırık, Dirsek	3-18
Kapitellum Kırığı	3-22
Dirsek Çıkığı	3-28
Monteggia Kırığı	3-34
Radyus Baş/Boyun kırığı	3-38
Olekranon Kırığı	3-44
Koronoid Kırığı	3-50
Önkol Kırıkları	3-52

Ligaman Patolojileri

Radyal Kollateral Ligaman Yaralanması	3-56
Lateral Ulnar Kollateral Ligaman Yaralanması	3-58
Anüler Ligaman Yaralanması	3-60
Ulnar Kollateral Ligaman Yaralanması	3-62
Valgus Zorlanması Mekanizması/“Little Leaguer” Dirseği	3-68

Tendon Patolojileri

Biceps Tendon Yaralanması, Dirsek	3-74
Bisipitoradyal Bursit	3-80
Brakiyalis Yaralanması	3-82
Triseps Tendon Yaralanması, Dirsek	3-84
Ortak Ekstensor Tendon Yaralanması, Dirsek	3-88
Ortak Fleksor\Pronator Tendon Yaralanması, Dirsek	3-94

Diğer Patolojiler

Eklem İçi Cisimler, Dirsek	3-100
Olekranon Bursiti	3-106
Sinoviyal Saçak, Dirsek	3-110
Ankoneus Epitroklearis	3-112

Nöropatiler

Ulnar Sinir Yaralanması	3-114
Medyan Sinir Yaralanması	3-120
Radyal Sinir Yaralanması	3-124

DIRSEĞE GENEL BAKIŞ

Genel Bakış

Pek çok radyolog dirseğin detaylı görüntülenmesine kaygıyla yaklaşır. Bu tanının karmaşıklığından çok dirsek bölgesinin anatomisi ve patolojisine aşina olunmamasından kaynaklanır. Dirsek aslında radyologlar için oldukça net değerlendirilebilen bir eklemdir. Dirsek MR görüntülenmesinin (diz, omuz, ayak bileğine göre) genellikle daha nadir olarak istenmesi, dirsek patolojisine spesifik cerrah ile çalışan kişiler dışında, bireysel pratik deneyimi sınırlar. Bu bölümde ileri görüntülenmenin avantaj yaratacağı sık rastlanılan (ve bazı nadir karşılaşılan) patolojik durumları inceleyeceğiz.

Terminoloji ve Tanımlar

Genel anatomik yaklaşımda radyal taraf lateral, ulnar taraf medyal olarak ele alınır. Koronal ve sagittal düzlemler "Görüntüleme" bölümünde belirtildiği gibi dirseğin anatomik planları ile belirlenir ve herhangi bir hastada vücudun planları esas alındığında oblik düzlemde yer alır. Diğer bölümlerde de dejeneratif değişiklikler uygun etimolojik terminoloji kullanarak "tendinozis" olarak belirtilmiş, "tendinit" veya "tendinosiz" olarak kullanılmamıştır. Bu kitaptaki tüm resimler uniformiteyi korumak amacıyla sağ tarafı olarak sunulmuştur.

Anatomi

Dirsek en basit haliyle, ulnohumeral birleşim yeri ne ait menteşe tipinde bir eklemdir. Ayrıca bu bölgede, önkolun pronasyonunu ve supinasyonunu sağlayan radyokapitellar ve proksimal radyoulnar eklemler gibi rotasyonel komponentler mevcuttur. Eklem medyal ve lateral kapsüller kalınlaşmaları, sırasıyla ulnar kollateral ligaman ve lateral kollateral ligaman kompleksini oluşturur. Dirsek fleksor (biceps brakii ve brakialis) ve ekstensor (triceps brakii) kaslarının tendinöz bağlantıları dirsek kemiklerinin hemen bitişğinde meydana gelir. El bileği ve parmakların büyük fleksor ve ekstensor tendonları medyal ve lateral epikondilden doğar. Üç ana sinir dirsek bölgesinden geçer ve şu bölgelerde zedelenabilir: Ulnar sinir kubital tüneldeki oldukça yüzeyel seyrinden dolayı zedelenmeye özellikle açıktır. Fakat medyan ve radyal sinirler çeşitli konjenital ve sonradan kazanılan durumlara bağlı olarak dirsekteki kendilerine has seyirleri boyunca etkilenebilirler.

Dirseğin özellikle MR ile görüntülenmesinde çeşitli tuzaklar tanımlanmıştır:

- Kapitellum psödodefekti: Kapitellum ve lateral humeral tendon arasında normal oyuktur; sagittal MR görüntülerinde osteokondral defekti taklit edebilir.
- Transvers troklear çıkıntı: koronoid ve olekranonun çıkıntılarının keşim noktasında bulunan ulnanın troklear çentiğine transvers olarak uzanan normal bir kemik çıkıntısıdır. Kırıkdağı bulunmadığı için sagittal MR görüntülerinde kondral defekti veya osteofiti taklit edebilir.

- Troklear oluk: bunlar ulnanın troklear çentiğinin orta kısmında bulunan medyal ve lateral girintilerdir ve transvers troklear çıkıntıya yakın bir yerdedir. Sagittal MR görüntülerinde kırığı andıran eklem yüzeyi çöküntüleri şeklinde görülür.

Patoloji

Dirsek eklemi hasarı, sıklıkla kemik hasarı ve ligaman yırtığı ile sonuçlanan belirli bir travma epizodu veya kemik, ligaman ve tendonları kapsayan çeşitli patolojilere yol açan kronik tekrarlayan hasarlanma sonucu meydana gelebilir. Hasarlanma paternleri ayrıca hastanın yaşına bağlı olarak da farklılık gösterebilir. Pediatrik hastalarla özgü hasarlanmalar tanımlanmıştır. Distal humerus, proksimal ulna ve proksimal radyus kırıkları farklı travmatik epizodlar sonucu meydana gelebilir ve eklem çevresindeki anlamlı yumuşak doku hasarı, ve vücudun farklı bir yerindeki travmatik lezyonlarda da ilişkili olabilir. Bu hasarların tedavi yönetimine karar vermeye yardımcı olan kriterlere odaklanmayı sağlayan derecelendirme sistemleri uygun bölümlerde tanımlanmıştır.

Ligamentöz hasar akut travma veya tekrarlayan hasar sonucu meydana gelebilir ve kronik ağrı veya aktivite sırasında ani başlangıçlı semptomlar ile ortaya çıkabilir. Ulnar kollateral ligaman yırtığı en yaygın ve önemli dirsek ligaman hasarıdır ve sıklıkla baş üzerinden fırlatma hareketi yapan atletlerde meydana gelir. Baş üzerinden fırlatma hareketleri yapan atletlerde, bu aktiviteler sırasında dirsekte oluşan valgus zorlanması, dirseğin lateral kısmında impaksiyon ve medyal kısmında distraksiyon hasarları ile sonuçlanan özel bir hasarlanma paternine yakınlık geliştirir. Bu erken dönemde yakalandığında uygun tedaviyle atletin spora geri dönmesine, ya da tanınamadığında kariyerinin sonlanmasına yol açacağından tanınması önemlidir.

Görüntüleme

Dirseğin radyografik değerlendirilmesi en az anteroposterior ve lateral görüntüleri içermelidir. Travmada oblik görüntüleme eklenmelidir. Belirsiz bir radyus başı kırığı sorulan olgularda özel radyus başı/kapitellum görüntülemesi kullanılabilir; bu görüntülemeye radyus baş ve boyununun en iyi şekilde görüntülenmesi için dirsek 90° fleksiyonda olmalı, radyus başına doğru 45° tüp açısı verilmelidir.

Dirseğin ultrasonografik ile değerlendirilmesi tendinöz patolojilerin gösterilmesinde etkindir. Biceps, triceps, fleksor ve ekstansör tendon hasarı ultrasonografik görüntülemeyle eksiksiz şekilde değerlendirilebilir. Son dönemde ultrasonografi kollateral ligaman değerlendirilmesinde de kullanılmaktadır.

Dirseğin MR ile görüntülenmesi çok daha zordur. İki pozisyon stratejisi mevcuttur. Tercih edilen ilk metod hasta (gerek pozisyon, gerekse konfor) ve MR teknisyenleri (hastaya uygun pozisyonu vererek inceleme gerekleştirme) açısından daha zorlayıcı olmakla birlikte ve daha tatmin edici görüntüler sağlamaktadır. Ekstansiyondaki dirseği, diz sarmalı gibi rijit, çevresel bir hacim

DİRSEĞE GENEL BAKIŞ

sarmalı içine yerleştirmek ekstremitayı sabitlerken, dokularda rahatsız edici baskı oluşturabilir. Böyle bir sarmalın kullanımı sıklıkla hastanın kollarını başının üzerine (Süpermen pozisyonu) kaldırmasıyla ve sarmalının manyetik merkezine yerleştirilmesiyle mümkündür. Hastaların çoğu bu çekimi supin pozisyonundan ziyade pron pozisyonunda gerçekleştirmeyi tercih etmektedir. Çekim esnasında bolca yastıkla desteklemek hastanın pozisyonel rahatsızlığını azaltabilir. Hasta, aynı pozisyonu korunmasına bağlı olarak ağrı ve uyuşukluk hissi açısından MR teknisyenleri tarafından uyarılmalıdır. MR görüntülemesinde hastanın semptomlarına göre özelleştirilmiş çekimler önerilir ve semptomlara göre daha tanısal olması beklenen sekanslara öncelik verilir.

İkinci strateji hastayı pron yatırp, kolu yana alıp (dirsek ekstansiyonda) fleksibl yüzey sarmalı kullanılarak yapılan görüntülemesidir. Bu teknik hasta için daha konforlu ve teknisyen için daha kolay olmasına rağmen elde edilen görüntüler daha az tatmin edicidir. Bunun sebebi yüzey sarmalı artefaktı (yüzeyde parlak doku sinyali, ekstremitenin derin dokularında hızlı sinyal kaybı), komşu vücuttan kaynaklanan hareket artefaktları (solunum ve diğer hareket), periferdeki manyetik alanın homojen olmamasına bağlı zayıf yağ baskılanması faktörlerinden kaynaklanan azalmış sinyal gürültü oranıdır.

Hatta kolun yanda olduğu bu pozisyonadaki inceleme, daha yapılı kişilerde "magnet açıklığının çapı" nın kısıtlılığından dolayı gerçekleştirilmeyebilir.

Üçüncü seçenek açık kenarlı magnette dirseğin manyetik alanın ortasına yerleştirilerek yapılan görüntülemesidir. Kol abduksiyonda vücuttan uzaklaştırılarak pozisyon verilebilir. Bu tip magnetlerin gücü ve sarmal seçenekleri sınırlıdır.

Hangi dirsek görüntüleme yöntemi kullanılırsa kullanılsın, önkol bir miktar pronasyonda kalır. Gerçek anatomik pozisyon önkolun supinasyonda olduğu pozisyon olmasına rağmen, hastalardan 20-30 dakika boyunca kollarını supinasyonda tutmalarını beklemek zordur. Hafif bir pronasyon açısı beklenir ve kabul edilebilir. Bu durum sıklıkla tanısal bir sorun oluşturmakla birlikte, radyal tüberositasın medyale dönmesi distal biceps tendonunun kıvrılmasına yol açar.

Uygun pozisyon yakalanıp öncü görüntüler alındığında gerçek anatomik düzlem görüntüleri oluşturulmalıdır. Koronal görüntülerde kesitler gerçek aksiyel görüntülerdeki medyal ve lateral humeral epikondil en geniş noktasından geçirilen çizgiye paralel olarak oluşturulur. Sagittal görüntüler koronal görüntülerin 90° ile açılarak oluşturulur. MR teknisyenlerinin pozisyonlama ve çekim metodları konusundaki eğitimi suboptimal çekim ve hastaları tekrar çekime çağırma oranlarını belirgin derecede azaltacaktır.

MR artrografi kullanımı başta ulnar kollateral ligamanın alt yüz kısmı yırtıkları ve kondral defektlerin saptanmasında değer taşımaktadır. Kişisel deneyimime göre, modern MR görüntüleme cihazları ve uygun sekans seçimi ile MR artrografi; bu lezyonların tanısında ve sınıflandırılmasında çok şey katmaktadır. Bazı yazarlar indirekt artrografinin (IV Gadolinium enjeksiyonu sonrasında sinoviyal kan akımı artırmak için hastaya egzersiz yaptırılır,

kontrast maddenin eklem boşluğuna difüzyon göstermesi sonrası dirseğin geç görüntüleri alınır) direkt ponksiyon artrografiye alternatif olabileceğini savunmaktadır. Aynı şekilde distal biceps tendonu hasarını değerlendirmek için FABS (dirsek Fleksiyonda, omuz Abduksiyonda ve önkol Supinasyonda) pozisyonu tanımlanmıştır. Biceps tendon hasarı bölümünde bir örnek mevcuttur. IV kontrast uygulaması sıklıkla inflamatuvar veya tümöral patolojilerin (sinovit, yumuşak doku tümörleri ve enfeksiyon) değerlendirilmesinde kullanılır.

Görüntüleme Protokolleri

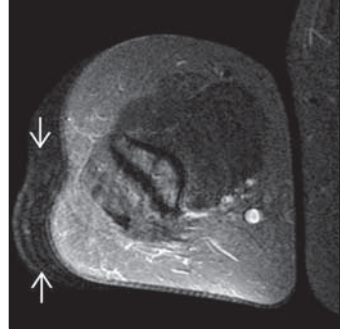
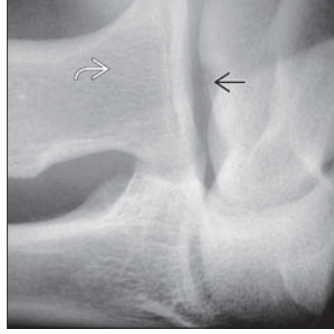
Bu kitapta diğer eklemlerde de bahsedildiği gibi dirseğin MR görüntülemesi seçilen sekans çeşitliliği MR incelemeyi yapan ve yorumlayanların kişisel tercihlerine göre değişiklik gösterir. Bu amaç için katı yaklaşımlardan çok, en iyisi genel rehberler oluşturmaktır. Her anatomik planda (aksiyel, koronal, sagittal, lateral) en az bir sekans elde edilmelidir. Eğer izotropik volümetrik bir teknik kullanılırsa, çoklu düzlemlerde tanısal reformat görüntüler oluşturabilir ve bu durumda üç düzlem kuralı geçerli değildir. En az bir T1A yağ baskılanmasız sekans elde etmek doku sinyalinin karakterize etmenin en iyi yoludur. Birçok radyologun en çok başvurduğu yb proton dansite ağırlıklı veya yb T2A (veya STIR) sekansların tüm ya da bazı düzlemlerde incelenmesi anatomik ve doku karakteristiklerini değerlendirmede önemlidir. Proton dansitesi ağırlıklı yağ baskılanmasız sekanslar kusursuz anatomik detay ve yüksek sinyal gürültü oranı sağlar, fakat doku karakterizasyonu açısından kullanışlı değildir. Genelde bir protokol geliştirirken hız, çeşitlilik, konfor ve güvenilirlik ön plandadır.

Seçilmiş Kaynaklar

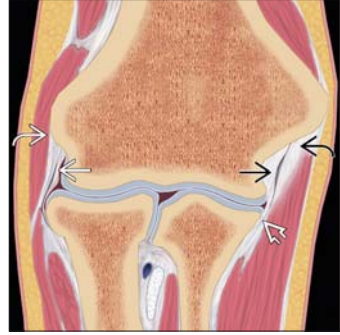
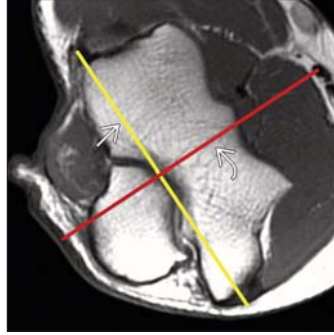
1. Chew ML et al: Disorders of the distal biceps brachii tendon. Radiographics. 25(5):1227-37, 2005
2. Ly JQ et al: MR imaging of the elbow: a spectrum of common pathologic conditions. Clin imaging. 29(4):278-82, 2005
3. Kijowski R et al: Magnetic resonance imaging of the elbow. Part I: normal anatomy, imaging technique, and osseous abnormalities. Skeletal Radiol. 33(12):685-97, 2004
4. Miller TT et al: Sonography of injury of the ulnar collateral ligament of the elbow-initial experience. Skeletal Radiol. 33(7):386-91, 2004
5. Jacobson JA et al: US of the anterior bundle of the ulnar collateral ligament: findings in five cadaver elbows with MR arthrographic and anatomic comparison-initial observations. Radiology. 227(2):561-6, 2003
6. De Smet AA et al: Dynamic sonography with valgus stress to assess elbow ulnar collateral ligament injury in baseball pitchers. Skeletal Radiol. 31(11):671-6, 2002
7. Steinbach LS et al: Special focus session. MR arthrography. Radiographics. 22(5):1223-46, 2002
8. Rosenberg ZS et al: MR imaging of normal variants and interpretation pitfalls of the elbow. Magn Reson imaging Clin N Am. 5(3):481-99, 1997
9. Palmer WE: MR arthrography: is it worthwhile? Top Magn Reson imaging. 8(1):24-43, 1996
10. Sonin AH et al: MR imaging of sports injuries in the adult elbow: a tailored approach. AJR Am J Roentgenol. 167(2):325-31, 1996
11. Timmerman LA et al: Undersurface tear of the ulnar collateral ligament in baseball players. A newly recognized lesion. Am J Sports Med. 22(1):33-6, 1994

DİRSEĞE GENEL BAKIŞ

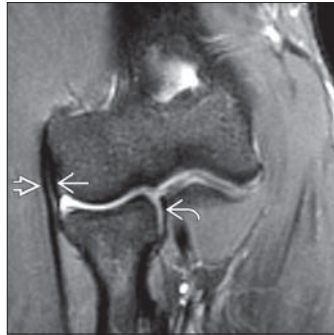
(Sol) Radyal baş/kapiteller pozisyonunda oblik lateral radyografi kapitellumun osteokondral kırığını göstermekte, ve radius baş ve boynunu rutin lateral görüntüye kıyasla daha iyi görüntülemektedir. Bu görüntü standart lateral görüntüye kıyasla tüm radius başına doğru 45° açıldırılmasıyla elde olunur. (Sağ) Hastanın kolu yanındayken elde olunan aksiyel yb T1A MR görüntü faz kodlama ekseninde orta derecede hareket artefaktını ve tüm görüntüde heterojen sinyali göstermekte.



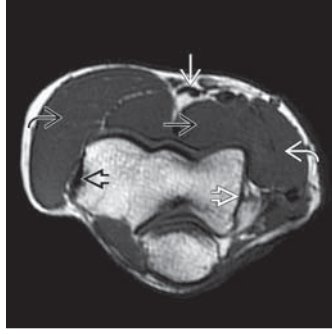
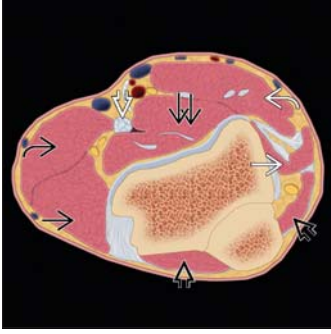
(Sol) Aksiyel T1A MR gerçek aksiyel görüntü üzerinde doğru ortogonal görüntüleme planlarını göstermekte. Dirseğin koronal planı humerus kondillerinin en geniş yerinden geçen çizgiyle tanımlanır. Sagittal plan, koronal plana 90° açıda çizilen çizgiyle tanımlanır. (Sağ) Dirseğin koronal çiziminde ekstansör ve fleksör tendonların başlangıç yerleri ile radyal ve ulnar kollateral ligamanlar gösterilmektedir. UKL unlanın büyük tüberkülüne yapışmaktadır.



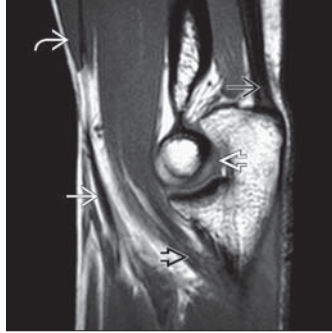
(Sol) 17 yaşında erkek çocuğun dirseğinin koronal T2A yb MR görüntüsünde normal radyal kollateral ligaman hemen ortak ekstensör tendonun altında gösterilmekte. Anüler ligaman radius başının medyalinde izlenmekte. (Sağ) Aynı olgunun, hafifçe daha anteriorundan geçen koronal T2A yb MR görüntüsü ulnar kollateral ligamanın anterior bandını, medyal epikondilden, unlanın büyük tüberkülüne uzanırken ortaya koymakta. Ortak fleksor/pronator tendon daha yüzeyseldir.



DİRSEĞE GENEL BAKIŞ



(Sol) Distal humerustan geçen aksiyel grafik lateralde ekstansör karpi radyalis longus [1] ve brakialis [2] kaslarını, medyalde ortak fleksör [3] ve pronator teres [4] kaslarını, anteriorda brakialis kasını [5] ve biceps tendonunu [6] ve posteriorda triceps kasını [7] göstermekte. (Sağ) Aksiyel T1A MR görüntüsü medyal [8] ve lateral [9] humeral kondilleri, biceps tendonunu [10] brakialis kasını [11] pronator teres kasını [12] ve brakioradialis kasını [13] göstermektedir.



(Sol) Medyal açıdan sagittal grafik brakialis [1] ve biceps tendonları [2] ile birlikte lacertus fibrosusun [3] ortak fleksör kasının [4] aponörozunun medyaline doğru uzanımını göstermekte. Ayrıca unlar kollateral ligaman [5] görülmekte. (Sağ) Sagittal T1A MR görüntüleri ulnohumeral eklemi [6], triceps tendonunu [7], biceps kasını [8] ve tendonunu [9] ve proksimal ulnaya brakialisin bağlanmasını [10] göstermekte.



(Sol) Sagittal T2A MR görüntüleri troklear eklem yüzü medyalinde transvers troklear oyucu [1] göstermekte, troklear fossanın medyal ve lateral kısmında üzerinde kırık bulunmayan normal bir indentasyon bulunur. Bu, kondral bir kırık ile karıştırılmamalıdır. (Sağ) Sagittal T2A MR görüntüleri "kapitellumun psödodelektini" [2] göstermekte, kapitellumun posterolateralindeki bu normal çentik osteokondral defekt ile karıştırılmamalıdır.

DİSTAL HUMERUS KIRIĞI

Anahtar Noktalar

Terminoloji

- Çeşitli kırık alttiplerini kapsamaktadır
 - o Suprakondiler, transkondiler ve interkondiler kırıklar

Görüntüleme

- Radyografi: Pozitif “yağ yastığı” işareti (periartiküler yağ yastıklarının distansiyonu)
 - o Hemartroz nedeniyle
- Alt tiplere bağlı olarak distal humeral shaftı, tek ya da her iki humeral kondili kapsayabilir
 - o Suprakondiler kırıklar: Kapsül dışı
 - o Kondiler, transkondiler ve interkondiler kırıklar: eklem içi
- BT kırığı en iyi tanımlar
 - o Kırık kompleksinin uzanımı
 - o Humerusun eklem yüzeyinin tutulumu

Başlıca Ayırıcı Tanılar

- Dirsek çıkığı

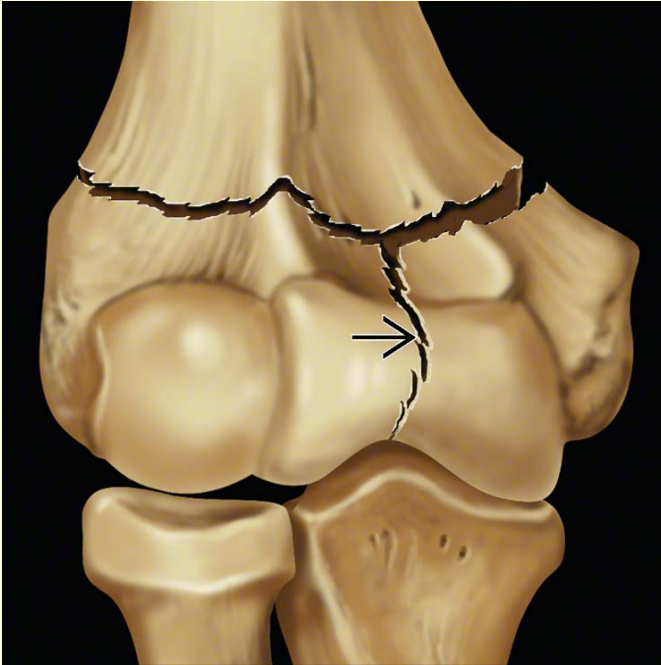
- Yüzen dirsek: dirsek eklemi izole eden, dirsek eklemi üzerindeki ve altındaki kırıklar

Klinik

- Yer değiştirmeyen eklem dışı kırıklar genellikle im-molizasyon ve alçı ile tedavi edilir
- Anstabil eklem dışı kırıklar cerrahi olarak tedavi edilir
- Eklem kırıkları cerrahi olarak tedavi edilir

Tanısal Kontrol Listesi

- Periartiküler yağ yastığının distansiyonu kırık kompleksinin kapsül içi uzanımının olduğunu destekler
- Eklem yüzey tutulumu not edilmeli ve tanımlanmalıdır
- Dirsek eklemi ile ilişkili kırıklar, kapsül içi ve kapsül dışı olarak ayrılmaya çalışılmalıdır



Grafik T şeklindeki distal humerus kırığını göstermekte. Bu kırık interkondiler component  içermektedir ve medyal ve lateral kondilleri humeral shafttan ayırmaktadır. AO sınıflama sistemi distal humerusu kapsayan kırıkları tanımlamada kullanılır. Bu sistemde tip A kırıklar eklem dışıdır, tip B kırıklar medyal ya da lateral kondilleri kapsar (her ikisini de içeremez) ve tip C kırıklar her iki kondili de kapsar. Her sınıflama kırık kompleksinin morfolojisine ve kompleksliğine bağlı olarak alttipler içerir. Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) sınıflama sistemine göre bu bir tip C1.3 kırıktır.

DİSTAL HUMERUS KIRIĞI

TERMİNOLOJİ

Eşanlamlılar

- Çeşitli kırık alttiplerini kapsayabilir
 - o Suprakondiler, transkondiler ve interkondiler kırıklar

Tanımlar

- Distal humeral shaftı ve\veya tek ya da her iki kondili kapsayan tüm kırıklar

GÖRÜNTÜLEME

Genel Özellikler

- En iyi tanısal ipucu
 - o Dirsekte pozitif “yağ yastığı” işareti (Periartiküler yağ yastıklarının distansiyonu)
 - Hemartroza bağlı olarak
 - o Radyografilerde distal humerusta radyolüsent kırık hattı görülür
- Yerleşim
 - o Alttipine bağlı olarak distal humeral shaftı veya tek ya da her iki humeral kondili kapsayabilir
 - o Suprakondiler kırıklar: Kapsül dışı
 - o Kondiler, transkondiler ve interkondiler kırıklar: Eklem içi
- Boyut
 - o Distal humeral shaftın küçük tansvers kırıklarından, shaft ve her iki kondili kapsayan kompleks parçalı kırıklara kadar değişebilir
- Morfoloji
 - o Sadece distal shaftı ya da tek veya her iki humeral kondili kapsayabilir
 - T veya Y şeklinde olabilir
 - Medyal veya lateral humeral kondillerin eklem yüzeylerini sıklıkla kapsar
 - Kapitealler veya troklear eklem yüzeylerdeki yer değişikliği tanımlanmalıdır

Radyografik Bulgular

- Radyografi
 - o Tek ya da her iki humeral kondile doğru veya kondiller boyunca uzanan lineer lüseni ve ya lüseniler
 - o Distal humerusun açısal deformitesi
 - o Medyal ve\veya lateral kondillerin eklem yüzeylerinde bozulma görülebilir

BT Bulguları

- Cerrahi planlanan hastalarda kompleks kırıkları daha iyi tanımlar
 - o Distal humeral shaft ve\veya humeral kondiller boyunca uzanan kırık hattı
 - o Kondiler eklem yüzeylerin tutulumu
 - o Eklem içi fragmanlar
- Akut kırıkta dirsek hemartrozu

MR Bulguları

- Kemik iliği ödemi ve distal humerusta kırık hatları
- Eklem kırıkdağında bozulma görülebilir
- Eklem içinde ossöz ve kırıkdağı cisimler
- Dirsek eklemine hemartroz
- Dirsek bağları korunmuş
- Zedelenmiş medyan veya radyal sinirde tuzaklanma veya kontrast tutuluşu

Görüntüleme Önerileri

- En iyi görüntüleme yöntemi

- o BT: Kırık kompleksinin uzanımını ve humeral eklem yüzey tutulumunu tanımlamada en iyi yöntem

- Protokol önerisi
 - o Multidedektör BT
 - o İnce kesit aksiyel görüntüler
 - o Koronal ve sagittal reformat görüntüler
 - Gerçek aksiyel eklem çalışmaları reformatlar için referans kabul edilir
 - Koronal reformat görüntüler gerçek aksiyel görüntülerdeki her iki humeral kondil boyunca çizilen hat esas alınarak oluşturulur
 - Sagittal reformat görüntüler koronallere diktir

AYIRICI TANI

Dirsek Çıkığı

- Humerus korunmuşken radyus ve ulnanın yer değiştirmesi
- Çıkıkların çoğu humerus ile ilişkili önkol kemiklerinin posterior ve laterale yer değiştirmesini kapsar

Çocukluk Çağının “Suprakondiler” Kırıkları

- Genellikle pediatrik yaş grubunda görülür
- Genellikle gerçek suprakondilerden çok transkondiler (eklem içi) olarak görülür
- Eklem yüzeylerini kapsamaz
- Radyografide silik olabilir

Yüzen Dirsek

- Distal humerus ve proksimal önkol kırıkları dirsek eklemine izole eder

PATOLOJİ

Genel Özellikler

- Etiyoloji
 - o İnterkondiler kırıklar genellikle öne doğru uzatılmış kolun üzerine düşme sonucu meydana gelir (FOOSH: Falling On Out-Stretched Hand)
 - o Direkt travmaya bağlı olarak gelişebilir
 - o Varus veya valgus zorlanmalarına bağlı olabilir
 - o Hiperfleksiyon veya hiperekstansiyona bağlı olabilir
- İlişkili olduğu anormallikler
 - o Distal humeral shaftın yer değiştirmiş spiral kırığında radyal sinir hasarı görülebilir
 - Düşük el bileği deformitesi
 - o Yer değiştirmiş suprakondiler kırığının traksiyon hasarına bağlı olarak medyan sinir hasarı gelişebilir
 - Ebe eli deformitesi
- Epidemiyoloji
 - o Tipik olarak yaşlılarda görülür
 - o Distal humerus kırıkları tüm erişkin kırıklarının %0.5'ini oluşturur

Evreleme, Derecelendirme ve Sınıflama

- AO sınıflaması
 - o A1: Eklem dışı kırık, apofiziyel avulziyon
 - A1.1: Lateral epikondil
 - A1.2: Medyal epikondil, hapsolmuş
 - A1.3: Medyal epikondil, hapsolmamış
 - o A2: Eklem dışı kırık, basit metafizer
 - A2.1: Aşağı ve içeri doğru oblik
 - A2.2: Aşağı ve dışarı doğru oblik
 - A2.3: Transvers
 - o A3: Eklem dışı kırık, metafizer çok fragmanlı

DİSTAL HUMERUS KIRIĞI

- o A3: Eklem dışı kırık, metafizer çok fragmanlı
 - A3.1: Ayrışmamış üçgen parça ile
 - A3.2: Ayrışmış üçgen parça ile
 - A3.3: Kompleks
- o B1: Lateral sagittal kısmi eklem kırığı
 - B1.1: Kapittelum
 - B1.2: Basit transtroklear
 - B1.3: Çok fragmanlı troklear
- o B2: Medyal sagittal kısmi eklem kırığı
 - B2.1: Basit transtroklear, medyal kenar boyunca (Milch 1)
 - B2.2: Basit, transtroklear çentiği kateden
 - B2.3: Çok fragmanlı transtroklear
- o B3: Frontal kısmi eklem kırığı
 - B3.1: Kapittelum
 - B3.2: Troklea
 - B3.3: Kapittelum ve troklea
- o C1: Tam eklem kırığı, basit eklem, basit metafizer
 - C1.1: Hafif yer değiştirmiş
 - C1.2: Belirgin yer değiştirmiş
 - C1.3: T şeklinde epifizer
- o C2: Tam eklem kırığı, basit eklem çok fragmanlı, metafizer
 - C2.1: Ayrışmamış üçgen parça ile
 - C2.2: Ayrışmış üçgen parça ile
 - C2.3: Kompleks
- o C3: Tam eklem kırık, çok fragmanlı
 - C3.1: Basit metafizer
 - C3.2: Metafizer kırık, ayrışmamış parça
 - C3.3: Kompleks metafizer

KLİNİK

Başvuru

- En sık işaret/semptomlar
 - o Lokalize şişlik ve ağrı
 - o Distal kol ve dirsekte deformite
- Diğer işaret/semptomlar
 - o Distal shaftın spiral kırıklarının yer değiştirdiği durumlarda nadiren radyal sinir hasarı görülebilir

Demografi

- Yaş:
 - o T ve Y şekilli kırıklar erişkinlerde sık
 - o Suprakondiler ve transkondiler kırıklar pediatrik hastalarda sık
- İnterkondiler kırıklar kemik kitlesinin azlığına bağlı olarak kadınlarda daha siktir

Doğal Seyir ve Prognoz

- Yer değiştirmemiş kapsül dışı kırıklar konservatif tedaviyle iyileşir
- Açılanmış veya yer değiştirmiş kırıkların tedavisi cerrahidir
- Eklem yüzeylerin yetersiz reduksiyonu → dirsek artriti
- Dirsek eklem hareket açıklığının erken onarılmaması → kontraktürler

Tedavi

- Yer değiştirmemiş eklem dışı kırıklar immobilizasyon ve alçı ile iyileşir

- Anstabil eklem dışı kırıkların tedavisi cerrahidir
- Distal humerusun eklem yüzeyini içeren kırıklarında titiz reduksiyon ve pozisyon verme post travmatik artiriti engeller

TANISAL KONTROL LİSTESİ

Göz Önünde Bulundur

- Omuz, dirsek, el bileği ve önkoldaki diğer yaralanmaların bulunması
- Yüzen dirsek olasılığı (proksimal önkol kırıklarını ekarte et)

Görüntü Yorumlama Püf Noktaları

- Eklem çevresindeki yağ yastukçıklarının distansiyonu kırık kompleksinin kapsül içi uzanımı olduğunu destekler
- Silik eklem içi kırıklar radyografide atlanabilir; BT önerilir
 - o BT sınıflama derecesini yükseltebilir ve cerrahi ile ilgili kararları değiştirebilir

Raporlama Önerileri

- Eklem yüzeylerin tutulumu tanımlanmalı ve not edilmelidir
- Dirsek ile ilgili kapsül içi veya kapsül dışı kırıklar ayırd edilmeye çalışılmalıdır

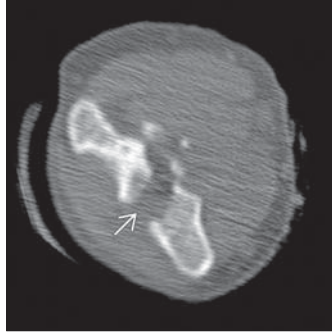
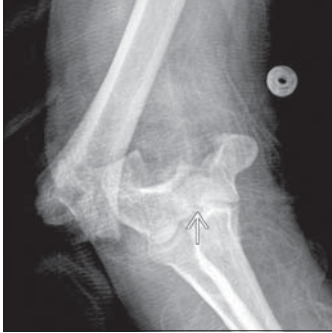
SEÇİLMİŞ KAYNAKLAR

1. Ashwood N et al: Transarticular shear fractures of the distal humerus. J Shoulder Elbow Surg. 19(1):46-52, 2010
2. Galano GJ et al: Current treatment strategies for bicondylar distal humerus fractures. J Am Acad Orthop Surg. 18(1):20-30, 2010
3. <http://www.ao-asif.ch/wps/portal>. Accessed March 23, 2009
4. Ruan HJ et al: Incidence, management, and prognosis of early ulnar nerve dysfunction in type C fractures of distal humerus. J Trauma. 67(6):1397-401, 2009
5. Davies MB et al: A clinically applicable fracture classification for distal humeral fractures. J Shoulder Elbow Surg. 15(5): 602-8, 2006
6. Doornberg J et al: Two and three-dimensional computed tomography for the classification and management of distal humeral fractures. Evaluation of reliability and diagnostic accuracy. J Bone Joint Surg Am. 88(8): 1795-801, 2006
7. McCarty LP et al: Management of distal humerus fractures. Am J Orthop. 34(9):430-8, 2005
8. O'Driscoll SW et al: Management of the smashed distal humerus. Orthop Clin North Am. 33(1):19-33, vii, 2002
9. Ring D et al: Fractures of the distal humerus. Orthop Clin North Am. 31(1):103-13, 2000
10. Hastings H 2nd et al: Fixation of complex elbow fractures, Part I. General overview and distal humerus fractures. Hand Clin. 13(4):703-19, 1997
11. McKee MD et al: A contemporary approach to the management of complex fractures of the distal humerus and their sequelae. Hand Clin. 10(3):479-94, 1994
12. Jupiter JB et al: Fractures of the distal humerus. Orthopedics. 15(7):825-33, 1992
13. Wilkins KE: The operative management of supracondylar fractures. Orthop Clin North Am. 21(2):269-89, 1990

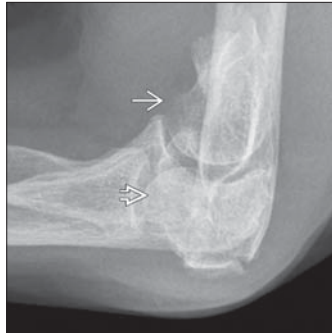
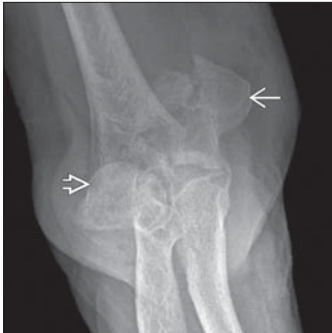
DİSTAL HUMERUS KIRIĞI



(Sol) Erişkin bir hastada suprakondiler humerus kırığı. AP dirsek radyografisi parçalı suprakondiler humerus kırığını göstermekte. Dirsek eklemleri eklem yüzeyleri korunmuştur. Eklem yüzeylerin korunması ve kompleks bir kırık olması nedeniyle AO sınıflama sistemine göre bu bir A3.3 lezyondur. (Sağ) Aynı hastanın lateral radyografisi parçalı suprakondiler humerus kırığını göstermekte. Dirsek eklemleri eklem yüzeyleri korunmuştur.



(Sol) AP dirsek radyografisi 41 yaşında erkek hastada humerusu kıyasla belirgin yer değiştirmiş humeral kondilleri göstermekte. Eklem yüzeye uzanımın görülmesi zordur ve eğer değerlendirilemezse AO sınıflama sistemine göre bu bir A2.3 kırık olarak kabul edilecektir ve bazı olgularda alçı ile tedavi uygulanabilir. (Sağ) Aynı hastanın aksiyel kemik BT görüntülemesi kırığın interkondiler parçasını daha iyi göstermektedir. Metafizer bağlantı da daha iyi görülmekte. Bu değişiklikler AO sınıflamasını C2.1'e çevirmekte ve açık redüksiyon gerektirmektedir.



(Sol) 58 yaşında bir kadın hastanın oblik dirsek radyografisi distal humerusun kötü şekilde parçalanmış interkondiler kırığını göstermektedir. Trokleanın fragmentasyon ve yer değiştirmesine ve kapitellumun rotasyon ve yer değiştirmesine dikkat edin. (Sağ) Aynı hastanın lateral radyografisi trokleanın belirgin bir şekilde yukarı yer değiştirmesini ve kapitellumun 90° rotasyonunu göstermekte. Bu bir AO C3.3 lezyondur. Fragman rotasyonu ve yer değiştirmesi radyografilerde sıklıkla BT'den daha iyi değerlendirilir.

TRANSKONDİLER KIRIK, DİRSEK

Anahtar Noktalar

Terminoloji

- Çocukluk çağıının "suprakondiler" kırıkları
- Medyal ve lateral kondiller boyunca uzanan distal humerus kırığı
- Humerusun eklem yüzeyini kapsamaz
- Kapsül içi yerleşimlidir

Görüntüleme

- Radyograflar genellikle yeterli
- Genellikle tek, büyük, distal humeral fragman
 - o Her iki humeral kondili içerir
- Humeral eklem yüzeye uzanmaz
- Çocuklarda anterior humeral çizgide bozulma
- Anterior humeral çizgi işaretini değerlendirmek için gerçek lateral görüntüleme
- Pediatrik olguların %25'ından fazlasında kırık hattı görülmez

Başlıca Ayırıcı Tanılar

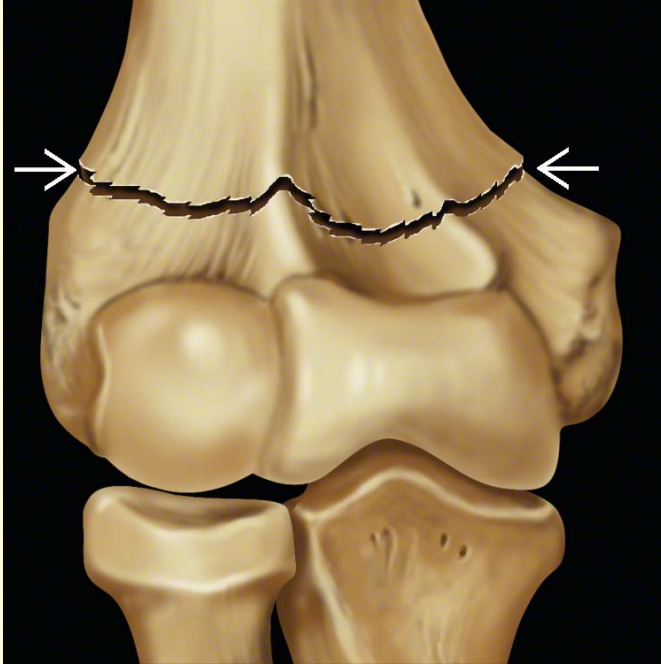
- Gerçek suprakondiler kırık
- İnterkondiler kırık
- Lateral kondiler kırık
- Dirsek çıkığı

Patoloji

- Ekstansiyon tipi: Yaşlılarda ve çocuklarda daha sık
- Fleksiyon tipi: Belirgin yer değiştirme

Klinik

- Çocuklardaki dirsek kırıklarının %60'ı
- Uzanmış elin üzerine düşme sonucu meydana gelir (FOOSH)
- Hiperekstansiyon mekanizması
- Yer değiştirmemiş kırıklarda kapalı redüksiyon
- %10-16 oranında geçici



Transkondiler humerus kırığının grafik temsili. Kırık ➡ horizontal düzlemde karşı humeral kondilin proksimal kısmına doğru ilerlemektedir. Eklem yüzeye uzanım yoktur. Transkondiler kırık çocuklardaki dirsek kırıklarının en sık görülenidir ve sıklıkla suprakondiler olarak tanımlanır. Akut travma sırasında meydana gelen dirsek hemartrozu eklem içi kırık ile ilişkilidir. Bu bulgu radyograflardaki minimal yer değiştirmiş kırıklarda önemli bir radyolojik ipucudur. Gerçek suprakondiler kırık eklem dışıdır ve efüzyona neden olmaz.

TRANSKONDİLER KIRIK, DİRSEK

TERMİNOLOJİ

Eşanlamlılar

- Çocukluk çağının "suprakondiler" kırıkları
 - o Çoğu gerçekte transkondiler
- Gartland kırığı

Tanımlar

- Medyal ve lateral kondiller boyunca uzanan distal humerus kırıkları
- Yönelim: Horizontal
- Humerusun eklem yüzeyini kapsamaz
- Eklem kapsülü içine uzanır
- Mekanizma: Uzatılmış kolun ekstansiyona zorlanması

GÖRÜNTÜLEME

Genel Özellikler

- En iyi tanılal ipucu
 - o Humeral kondiller boyunca uzanan transvers kırık hattı
 - o Akut durumda: Pozitif yağ yastığı işareti (dirsek sıvısı)
 - o Pediatrik: Anterior humeral çizgide bozulma
- Yerleşim
 - o Distal humerus
 - İntrakapsüler kısım (dirsek eklemi içinde)
 - Kondiller arasındaki ince kemik boyunca uzanır
 - Eklem yüzeylerin korunması
- Boyut
 - o Tek büyük distal humeral fragman
 - Her iki humeral kondili içerir
- Morfoloji
 - o Medyal ve lateral humeral kondiller boyunca uzanan horizontal kırık hattı
 - o Dirsek eklem kapsülü içine uzanım
 - o Distal fragman eğer yer değiştirirse, bu genellikle posteriora ve medyale doğrudur
 - o Erişkinlerde: tam kırık
 - o Çocuklarda: Kısmi olabilir
 - Nadiren distal humeral epifizde ayrılma

Radyografik Bulgular

- Horizontal kırık hattı medyal ve lateral humeral kondilleri katederek uzanır
 - o Pediatrik olguların %25'inden fazlasında kırık hattı görülmeyebilir
 - o Kırık hattı bazen sadece oblik görüntülerde görülebilir
- Humeral eklem yüzeye girmez
- Yer değiştirebilir
 - o Sıklıkla posteromediyale
- Pozitif "yağ yastığı" işareti
- Çocuklarda anterior humeral çizgide bozulma
 - o Çizgi lateral görüntülerde anterior humeral şaftın anterior korteksi boyunca uzanır
 - o Çizgi kapitellumun 1/3 orta kısmı ile kesişmelidir
 - o Eğer çizgi kapitellumun 1/3 anterioruna ve ya daha anteriora uzanırsa → kırık

BT Bulguları

- Kırık hattı eklem kapsülü içinde yerleşir
- Aksiyel görüntülerde kırığı görmek zor olabilir

- Koronal ve sagittal reformat görüntüler kırığın transvers uzanımını gösterir
- Fleksiyon tipinde kondillerin belirgin anterior yer değiştirme vardır
- Humerusun eklem yüzeyine uzanım yoktur
- Eklem sıvısı

MR Bulguları

- Kırık hattı medyal ve lateral kondilleri kateder
- Distal humerusun eklem yüzeyine uzanmaz
- Distal humeral fizisi içermesi nadirdir
 - o T2A yb görüntülerde büyüme kıvrığında yüksek sinyal
 - o Fizisin genişlemesi
- Komşu kemik iliğini ödem ve yumuşak doku şişliği
- Kırığın kapsül içi yerleşimi
- Fleksiyon tipinde kondillerin belirgin öne yer değiştirmesi
- Dirsek eklem içi sıvısı

Görüntüleme Önerileri

- En iyi görüntüleme yöntemi
 - o Radyografiler
- Protokol önerileri
 - o Radyografi
 - AP, lateral ve oblik görüntüler
 - Anterior humeral çizgi işaretini değerlendirmek için gerçek lateral görüntüleme gerekli
 - o BT
 - Gerçek aksiyel değerlendirme için ince kesit
 - Koronal ve sagittal reformat görüntüler gerekli
 - Sagittal reformat görüntüler arkaya yer değiştirme derecesini göstermeye yararlı
 - o MR
 - Koronal ve sagittal T1A ve T2A yb görüntüler kırık ve sıvıyı en iyi gösterir
 - Görüntüleri önkola değil, humerusa göre açılmalıdır
 - Gerçek aksiyeldeki kondillerin en geniş kısmından çekilen hat koronal düzlemi tanımlar

AYIRICI TANI

Gerçek Suprakondiler Kırık

- Kapsül dışı
- Yer değiştirmiş
- Yaşlı erişkinler

İnterkondiler Kırık

- Kırık hattı humeral kondiller arasında uzanır
- Kırık eklem yüzeye girer

Medyal Kondiler Kırık

- Kırık lateral kondili kapsamaz
- Kırık eklem yüzeye ulaşır

Lateral Kondiler Kırık

- Kırık medyal kondili kapsamaz
- Kırık eklem yüzeye girer

Dirsek Çıkığı

- Ulna, distal humerusa kıyasla yer değiştirir
- Radyokapitellar eklem ilişkisi genellikle bozulur
- Distal humeral kırık ile ilişkili düzlemi

TRANSKONDİLER KIRIK, DİRSEK

PATOLOJİ

Genel Özellikler

- İlişkili olduğu anormallikler
 - o Diğer dirsek kırıkları
 - Olekranon
 - Medyal kondil
 - o Distal radyal kırık (%5-6 sıklık)
 - o Nörovasküler yapılar da traksiyon hasarı
 - Brakiyal arter (%0,5 sıklık)
 - Medyan sinirin anterior interossöz dalı (%4 sıklık)

Evreleme, Derecelendirme ve Sınıflama

- Ekstansiyon tipi
 - o Çocuk ve yaşlılarda daha sık
 - o Pediatrik
 - Posterior ve medyale yer değiştirme
 - o Yaşlılarda
 - Genellikle yer değiştirmemiş
- Fleksiyon tipi
 - o Belirgin yer değiştirme
 - o Koronoid çıkıntı yer değiştirmiş kondiller ve humeral shaft arasında sıkışır
 - o Parçalı olabilir
- Çoğu metafizerdir, eklem yüzeyi kapsamaz (AO sınıflamasına göre A2 distal humerus kırıkları)

KLİNİK

Başvuru

- En sık işaret/semptomlar
 - o Ağrı ve dirsek şişliği
 - o Yer değiştirdiğinde deformite
- Diğer işaret/semptomlar
 - o Nörovasküler hasar
 - Genellikle yer değiştirmiş kırıklarda
 - Geçici sinir hasarı (%10-16 insidans)

Demografi

- Yaş
 - o Bimodal
 - Çocuklar
 - <10 yaş sık
 - Pik: 6 yaş
 - Erişkinler
 - Genellikle yaşlı
 - Cinsiyet
 - o E > K
- Epidemiyoloji
 - o Çocuklardaki dirsek kırıklarının %60'ı
 - o Uzatılmış elin üzerine düşme (FOOSH) + hiperekstansiyona bağlı olarak meydana gelir

Doğal Seyir ve Prognoz

- Uygun fragman redüksiyonu ve stabilizasyonu ile iyi prognoz
- Komplikasyonlar
 - o Hatalı redüksiyon
 - o Uygun redüksiyon yapılmazsa kubitüs varus
 - o Medyan sinir hasarı
 - Travmatik veya iyatrojenik olabilir

- %5'ten fazla olguda kronik medyan nöropati
- o Volkmann kontraktürü
- Elin iskemik fleksiyon kontraktürü
- Tanınamayan vasküler hasara bağlı
- Nadir (%0.5 civarında insidans)

Tedavi

- Yer değiştirmemiş kırıklarda kapalı redüksiyon
- Yer değiştirmiş kırıklarda açık redüksiyon ve internal fiksasyon

TANISAL KONTROL LİSTESİ

Göz Önünde Bulundur

- Yüzen dirsek
 - o Distal humerus ve proksimal önkol kırıkları dirseği izole eder
- Patolojik kırık
 - o Destrüktif lezyonun altında yatan nedenler düzensiz kırık hattı ve lüsenziye sebep olur
- Interkondiler kırık
 - o Kırık hattı kondiller arasında ve eklem yüzeyine doğru uzanır
- Tek medyal veya lateral kondiler kırık
 - o Kırık sadece bir kondili kapsar
 - o Kırık hattı eklem yüzeye uzanır

Görüntü Yorumlama Püf Noktaları

- Anterior humeral çizgide bozulma küçük çocuklarda tek bulgu olabilir
- Eklem sıvısı bulunması kırığın dirsek eklemi içine doğru uzanımına işaret eder
- Eklem kapsülü bozulduğunda "yağ yastığı" işareti kaybolabilir
- Genellikle şiddetli yer değiştirmiş kırıklarda görülür

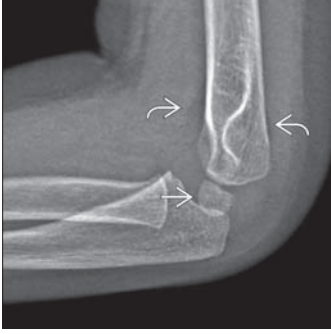
Raporlama Önerileri

- Tüm fragman, yer değiştirme ve açılanmalarını tanımla
- Anterior humeral çizgiyi değerlendirmek için gerçek lateral radyografi gereklidir
- Hareket edemeyen çocuklarda çocuk istismarını dikkate al

SEÇİLMİŞ KAYNAKLAR

1. Mallo G et al: Use of the Gartland classification system for treatment of pediatric supracondylar humerus fractures. Orthopedics. 33(1):19, 2010
2. Herman MJ et al: Relationship of the anterior humeral line to the capitellar ossific nucleus: variability with age. J Bone Joint Surg Am. 91(9):2188-93, 2009
3. Mangat KS et al: The 'pulseless pink' hand after supracondylar fracture of the humerus in children: the predictive value of nerve palsy. J Bone Joint Surg Br. 91(11):1521-5, 2009
4. Omid R et al: Supracondylar humeral fractures in children. J Bone Joint Surg Am. 90(5):1121-32, 2008
5. Shrader M W: Pediatric supracondylar fractures and pediatric physeal elbow fractures. Orthop Clin North Am. 39(2):163-71, v, 2008
6. Baratz M et al: Pediatric supracondylar humerus fractures. Hand Clin. 22(1):69-75, 2006
7. Hausman M et al: Treatment of distal humerus fractures in the elderly. Clin Orthop Relat Res. (425):55-63, 2004
8. O'Driscoll SW: Supracondylar fractures of the elbow: open reduction, internal fixation. Hand Clin. 20(4):465-74, 2004

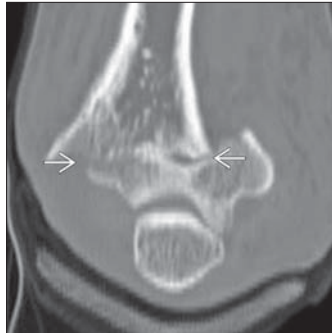
TRANSKONDİLER KIRIK, DİRSEK



(Sol) Lateral radyografi 4 yaşında bir erkek çocuğun öne doğru uzatılmış kolunun üzerine düşmesi sonucu meydana gelen bir suprakondiler humerus kırığını göstermekte. Distal humerusun anterior korteksi boyunca uzanan çizgiye kıyasla kapitellumun posteriora yer değiştirmesine ▶ dikkat edin. Pozitif yağ yastığı işaretinin ▶ olması kırığın eklem içi uzanımı olduğunu doğrulamakta. Yani, gerçekte bu bir interkondiler kırık. (Sağ) Aynı hastadan alınan AP radyografide bu yaş grubu çocuklarda tipik olarak belirgin kırık yer değiştirmesi olmadıkça kırık hattı görülmemekte.



(Sol) AP radyografi her iki kondil boyunca ve distal humeral metafize doğru uzanan yer değiştirmiş bir transvers kırığı ▶ göstermekte. (Sağ) Aynı hastadan alınan lateral radyografi her iki kondili kateden ve distal humerus metafize doğru uzanan yer değiştirmiş transvers kırığı ▶ göstermekte. Bu olguda muhtemelen eklem kapsülünün bozulmasına bağlı olarak periartiküler yağ yastıklarının elevasyonu görülmektedir.



(Sol) 63 yaşında bir kadında öne uzatılmış elin üzerine düşme sonucu meydana gelen transkondiler humerus kırığı. Kırık hattı ▶ her iki kondil boyunca uzanmakta fakat eklem yüzeye ulaşmamaktadır. Bu kırıklarda sık olarak görülen distal fragmanın medyale doğru siltik yer değiştirme mevcuttur. (Sağ) Aynı hastadan alınan koronal reformat kontrastsız BT görüntüler kırığın transkondiler uzanımını doğrulamakta ▶ ve distal fragmanın medyal yer değiştirmesini ortaya koymakta. Ayrıca BT humerusun eklem yüzeyinin korunduğunu da doğrulamakta.

BÖLÜM 4

El ve El Bileği

Giriş ve Genel Bakış

El Bileği ve El Genel Görünüm	4-2
Kemikçikler ve Sesamoidler, El ve El Bileği	4-6
Kısaltmalar ve Eponimler, El ve El Bileği	4-12

Kemik Patolojileri

Distal Radyus ve Ulna

Jüvenil Distal Ön Kol Kırıklar	4-16
Distal Radyus Kırığı	4-22
Ölüm-Yumruğu Kırığı	4-28
Ulnar Stiloid Kırık	4-30
Distal Radyoulnar Kırık, Cerrahi Sonrası	4-32
Çocuklarda Travmayla İlişkili Osteoliz	4-36
Distal Radyoulnar Eklem İnstabilitesi	4-40

El Bileği

Skafoïd Kırığı	4-44
Skafoïd Kırığı, Cerrahi Sonrası	4-50
Skafoïd Dışı Karpal Kemik Kırıkları	4-54
Karpal Çıkık	4-60
Karpal Sıkışma Sendromları	4-66
Ulnar Sıkışma Sendromu	4-70

El

Metakarp Kırık ve Çıkığı	4-72
Parmak Kırık ve Çıkığı	4-78

Ligaman Patolojileri

El Bileği

İntrensek Ligaman Yırıtığı	4-84
Triangular Fibrocartiaj Kompleks Yırıtığı	4-90
Karpal İnstabilite	4-96

El

Kollateral Ligaman Yaralanması, Parmaklar ve Başparmak	4-102
--	-------

Tendon Patolojileri

Flektor Tendon Yaralanması, El Bileği ve Parmaklar
Ekstensor Tendon Yaralanması, El Bileği ve Parmaklar

4-108
4-114

Diğer Patolojiler

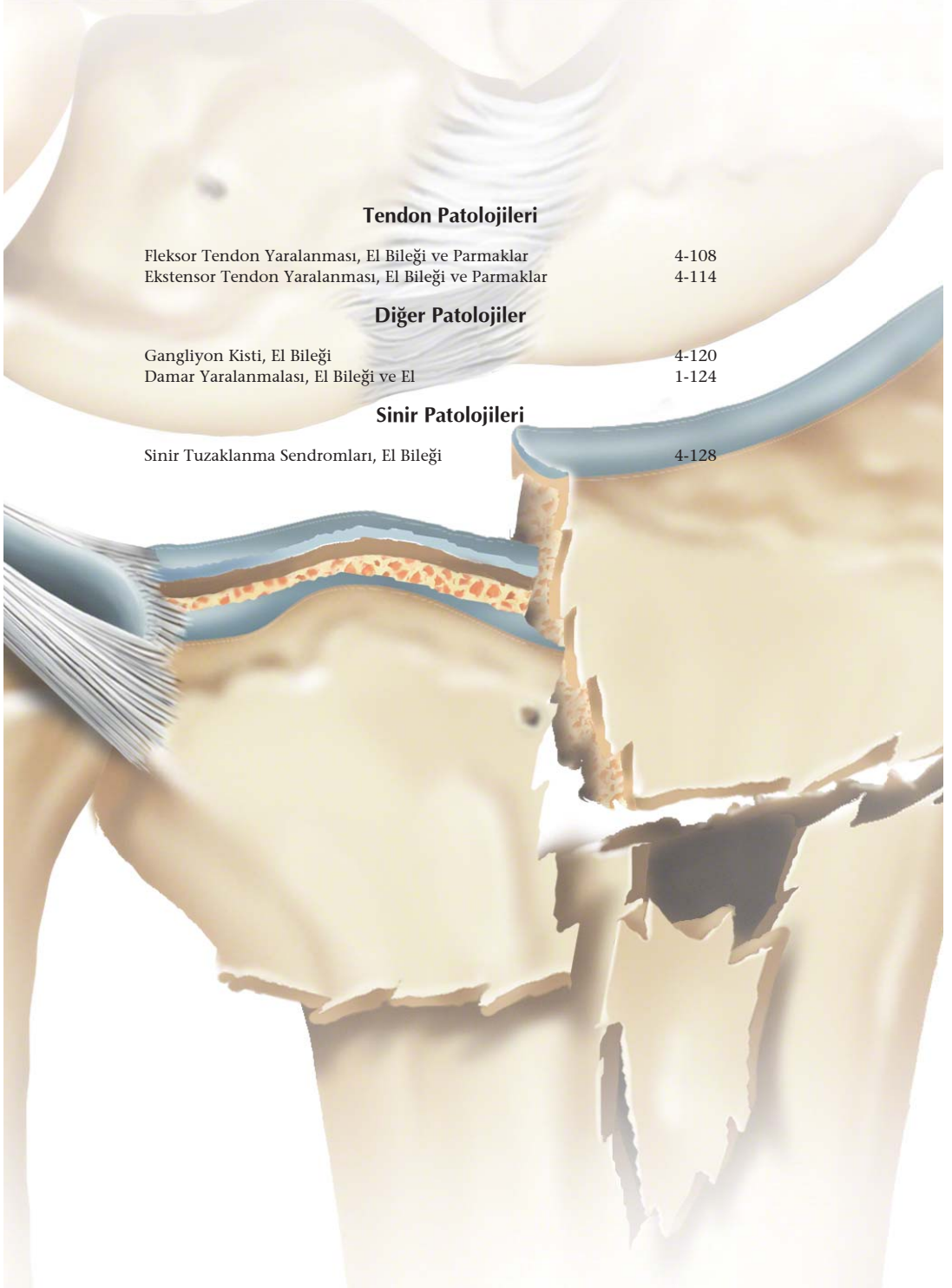
Gangliyon Kisti, El Bileği
Damar Yaralanması, El Bileği ve El

4-120
1-124

Sinir Patolojileri

Sinir Tuzaklanma Sendromları, El Bileği

4-128



ELBİLEĞİ VE EL GENEL GÖRÜNÜM

Genel Bakış

Distal üst ekstremité, distal önkol, bilek, el ve parmaklardan oluşur. Anatomik olarak farklı bölümlerde ele alınırken fonksiyon ve yaralanma bakımından bir bütünlük gösterirler. Bu bölümde her anatomik bölgede yaygın görülen kemik ve yumuşak doku yaralanmaları ayrı ayrı ve birbirleri arasındaki etkileşimlere de dikkat çekilerek ele alınmıştır. Bu yaralanma biçimlerini görüntüleme, değerlendirme şekli multimodaliterdir. Radyografi ve Bilgisayarlı Tomografi (BT) kemiğe ait yaralanmaların başlıca görüntüleyici olmaya devam ederken, Manyetik Rezonans (MR) ve ultrasonografi yumuşak doku patolojilerinin açıklanması için önemli birer araçlardır.

Terminoloji ve Tanımlar

El bileğindeki bölgeleri tanımlamak için çeşitli terimler kullanılmıştır. Bu yazıda el bileğinin ulnar tarafa ait görünüşü "medyal" olarak ifade edilirken radyal tarafa ait görünüşü "lateral" olarak anılacaktır. El ve bileğin palmar tarafı "volar" olarak tanımlanmıştır. Görüş kolaylığı sağlamak için tüm görüntülerde başparmak ve elin volar yüzü solda olacak şekilde pozisyonlanmıştır. Transvers görüntülemelerde de başparmak solda ve avuç içi aşağıya bakacak şekilde pozisyonlama yapılmıştır.

Akut travmalarda tendonlar kısmı ya da tamamen yırtılabilir. Daha tedricen gelişen dejeneratif değişiklikler genelde kronik tekrarlayan travmalarla ilişkilidir ve kitabın diğer bölümlerinde olduğu gibi "tendinozis" veya "tendinit" terimleri yerine "tendinopati" terimi ile anılacaktır.

El ve el bileği travmalarını ele alan literatür, lezyonu tanımlayan kişi adları ve kısaltmalarla doludur. Bu nedenle bir bölüm en çok kullanılan terimlere ve kısaltmalara ayrılmıştır. Çok geniş kapsamlı olmayan temel bir bilgilendirme şeklindedir. Eponimler yani lezyonu tanımlayan kişinin adıyla ifade eden isimler, çoğunlukla yanlış uygulanmıştır. Örnek olarak; "Colles Kırığı" terimi esas kırık paternini, eklem yüzeyini etkileyip etkilemediğini, hastanın yaşını önemsemeksizin distal radyus kırığını tanımlar. Bir yaralanmanın isabetli ve doğru tanımlanması için yer, açıklanması, yer değiştirilmesi, karşılıklı yüzeylerin birbirine temas durumu, eklem yüzeyi ile ilişkisi eklem yüzeyinin lezyona dahil olup olmaması hastanın takip ve bakımında doğru eponimle (bulan kişinin ismiyle anmak) adlandırmaktan çok daha önemlidir.

Terminoloji de kafa karıştırıcı olabilmektedir. Donanım aletleri temelde türler plak, vida ve tellerin genel komplikasyonlarına göre tanımlanır. Herbert vidası skafoid kırığın tedavisinde tarihi önemi nedeniyle anılmaktadır.

Anatomi

Distal ön kol, radius ve ulnanın 1/3 distalini, radius ve ulnanın proksimal sıra karpal kemiklerle ve karpal kemiklerin kendi aralarında yaptığı eklemleri ifade eder. El bileği distal radyoulnar eklemi (DRUE), proksimal ve distal sıra karpal kemiklerle karpometakarp eklemleri (KMK) ifade eder. El, değişken olarak KMK eklemleri, metakarpofalangeal (MKF) eklemleri, metakarp gövdenin, başparmağın MKF ve interfalangeal (IF) eklemlerine yapılan girişimleri ve falankslardan veya parmaklardan MKF ve interfalangeal eklemlere ve falankslara yapılan girişimleri ifade ederken kullanılır. Anatomi ile

görüntüleme arasında anlamlı bir örtüşme de vardır ve değerlendirilecek bölgenin anatomisinin anlaşılması olması önemlidir.

El bileğinde ve elde birçok küçük kemik ve sesamoidler vardır. Bir anatomik varyant oldukları bilinmez ise yanlışlıkla patolojik olarak yorumlanabilirler. En yaygın bulunan sesamoid ve küçük kemiklere ait özet bilgi sunulmuştur.

Elin intrinsek ve ekstrinsek ligamanları stabilite ve mobilite için temeldir. İntrinsik ligamanlar karpal kemikleri birbirine bağlarlar. Birçok interkarpal ligaman olmasının yanında skafolunat ligaman (SLL) (skafoidin volar fleksiyonuna ve lunatumun dorsal fleksiyonuna direnç gösterir) ve lunotrikuetral ligaman (LTL) (proksimal sıra karpal kemiklerin hareketini ters yöne karşı dengeler) klinik olarak en önemli iki ligamandır. Ekstresek ligamanlar ise karpal kemikleri distal radyus ve ulna veya metakarpal gibi bitişik yapılarla bağlarlar. Bilek hareketleri sırasında intrinsek ligamanlar "ince ayar" sağlarken ekstrinsek ligamanlar el bileğinin esas ve ana stabilitesini sağlarlar.

Triangüler fibrokartilaj kompleksi (TFKK) klinik değerlendirmeyi ve tedaviyi kolaylaştırmak için tipik olarak elin diğer ligamanlarından ayrı olarak ele alınır. TFKK distal ulna ve proksimal sıra karpal kemikler, dorsal ve volar radyoulnar ligamanlar, meniskal yapı ve ulnar kol-lateral ligaman arasında giren triangüler fibrokartilajdan oluşur. Sonuncu yazılan gerçek bir ligaman değildir fakat ekstensor karpi ulnarisin alt kılıfı ve veya ulnotrikuetral ligamanın medyal kısmıdır. TFKK distal radyoulnar eklemin (DRUE) stabilitesinde tamamlayıcıdır.

Distal ön koldan başlayan ve el bileğine gelen fleksör tendonlardan fleksör dijitorum profundus ve süperfisiyalis tendonları ve fleksör polllis longus tendonu karpal tünelinden geçerek ait oldukları parmaklara bağlanırlar. Her parmakta, süperfisiyal tendon MKF eklem düzeyinde ayrılır, proksimal interfalangeal (PIF) eklem düzeyinde profundus tendonunun çevresini sararak volar medyal bölgeye bağlanır. Profundus tendonu distale devam ederek distal falanks tabanına yapışır. Fleksör düzenek; parmak hareketlerinde mekanik avantaj sağlayan halka ve çapraz şekilli makaralardan oluşan fibrokemik sinoviyal çizgili tünel ile kapatılmıştır.

Ekstensor tendonlar distal önkoldan başlayarak el bileği dorsumu boyunca altı ayrı fibrokemik kompartman içinden geçerler ve parmaklara doğru devam ederler. Her ekstensor dijitorum tendonu proksimal, santral ve lateral bandlara ayrılır ve distale doğru ekstensor başlığı oluşturmak üzere devam ederek proksimal, orta ve distal falanksların tabanlarına ekstensiyon fonksiyonunu oluşturmak üzere yapışır.

El ve el bileğinin sinirlerini; medyal, ulnar ve radyal sinirler oluşturur. Sınırları nispeten sert olan karpal tünelinden geçtiğinden dolayı medyal sinirde baskı riski vardır. Ulnar sinir de el bileğinin volar orta bölgesindeki Guyon kanalına girdiği derin motor ve yüzeysel sensör-yal dallarını verdiği bölgede yaralanabilir.

Radyal ve ulnar arterler avuç içinde derin ve yüzeysel dallarına ayrılırlar. Ulnar arter Guyon kanalından çıkıp palmar aponözroza girmek üzere fleksör retinakulumun üzerinden geçerken yüzeysel dalının ayrıldığı 2 cm'lik segment boyunca yaralanmaya çok açıktır. Radyal arterin yüzeysel dalı trapezioidal çıkıntının üzerinden abduktör polllis longus derinine girerken yaralanma riskine sahiptir.

Patoloji

Acil servise başvuran tüm kırık vakalarının %15-18'inin önkol kırıkları olduğu bildirilmiştir ve ön kol, el bileği ve el yüksek yaralanma riskine sahiptir. Bu yaralanmalar motorlu araç kazaları gibi yüksek enerji yaralanması olabilmekle beraber çoğu vakada spor faaliyetlerinde olduğu gibi düşük enerjili yaralanmalar neden teşkil etmektedir. Üst ekstremitenin tüm yaralanma paternleri içinde en yaygın oluş mekanizması tersine doğru gerilmis elin üstüne düşerek olmaktadır (FOOSH).

Sınırdaki parmaklar (1.ve 5.) diğer üç parmağa nazaran kavrama ve burkulmaya daha çok maruz kaldıkları için daha sık yaralanırlar

Kemiğe ve yumuşak dokuya ait yaralanmalar görüldüğü tartışılmasını basitleştirmek için ayrı olarak ele alınmaktadır. Kırıklar, tendon ve ligaman yaralanmaları çoğunlukla bir arada gerçekleşmektedir. Vakayı değerlendirirken "yeterince aradığını düşünmek"ten kaçınılması gerektiği ek anormalliklerin atlanmaması için akıl da tutulmalıdır

Görüntüleme

Travmatize distal üst ekstremité değerlendirilmesinde radyolojik değerlendirme anahtar role sahiptir. El bileği, el ve başparmağın posteroanterior, oblik ve lateral görüntülemesi yeterli değerlendirme için esas teşkil eder. Ek olarak skafoid, sıkılmış yumruk, ulnar ve radyal deviasyon grafilere gerekli endikasyonlarda klinik duruma göre istenebilir. Özellikle de başparmak ve diğer parmak yaralanmalarında hasarlı parmağın lateral ve PA görünüşü oldukça önemlidir

- Nötral El bileği PA grafisi: Omuz abdüksiyonu 90°, dirsek 90° fleksiyonda, önkol nötral rotasyonunda avuç içi düz bir şekilde masada olacak şekilde
- Nötral el bileği lateral grafisi: Dirsek hasta yanına doğru addukte, el bileği nötralde, parmaklar ekstensiyonda. Pisiformun volar sınırı skafoid çıkıntı ile kapitat kemik başına eşit mesafede olacak şekilde
- Gerçek başparmak AP grafisi (Roberts): Önkol masada düz, el 20° pronasyonda başparmak dorsumu kasete düz gelecek şekilde X-ışın tüpü distalden proksimale doğru 10° açıyla olacak şekilde

Palmar midkarpal instabilite gibi el bileğinin dinamik instabilite paternlerini araştırmak için de floroskopi oldukça yararlıdır.

Konvansiyonel artrografi el bileği ligaman değerlendirmesinde dayanak noktasıdır. MR ligamanları değerlendirmek için sıklıkla kullanılmaktadır fakat pek çok çalışma dilüe godolinyumun kullanıldığı MR artrografi n el bileği ligaman sorunlarını göstermede duyarlık ve özgünlüğü artırdığını göstermiştir

Çok kesitli BT el bileğinin elin ve parmakların 2 ve 3 boyutlu ayrıntılı görüntüsünü verir. BT alçı veya ateli hastada da çekilebilir. Elin vücuttan uzak tutularak pozisyonlanması hareketi azaltacağı için artefaktların az olması nedeniyle kaliteli görüntü alınmasını sağlar. Hastanın etkilenen ekstremitesini pron pozisyonunda ve başının üstüne "Süpermen" pozisyonunda uzatmak bu artefaktları azaltacaktır. Eksternal fiksatorü olan hasta görüntülenirken metal artefaktan dolayı ince kesit görüntülerin alınabilmesi için özen gösterilmesi gerekmektedir. Reformasyon yazılımları sayesinde görüntü ek ayrıntılarıyla incelenebilir. Skafoid kırıklarının optimal

görüntülenmesi için direkt uzun akslı oblik grafi çekilmelidir

Ultrasonografi tendon bütünlüğü ve fonksiyonu ve intrinsek ligaman ve TFK kompleksinin yüzeysel kısımları hakkında gerçek-zamanlı değerlendirme imkanı sağlar. El bileği ve elin ultrasonografisi ideal olarak renkli Dopplerle, > 10Mhz küçük yüzey alanlı lineer prob ile elde edilir. Bu teknik oldukça değerli bilgiler sağlayabilse de büyük oranda uygulayıcıya bağlıdır

Üst ekstremitenin yumuşak doku yaralanmalarında MR anahtar role sahiptir. Yüksek kaliteli bir görüntü elde etmek için uygun pozisyonlama oldukça önemlidir. Çoğu üretici hasta pron pozisyonunda uzanırken görüntü alınmasına müsaade eden koil (sarmal) önermektedir. Eğer herhangi bir koil yoksa el bileği koluyla birlikte cihazın manyetik izomerkezinde kalacak şekilde "Süpermen"pozisyonunda görüntü alınması önerilmektedir. Bazı hastalar omuz veya dirsek ağrısı nedeniyle bu pozisyonu tolere edememektedirler. El bileği ve el pozisyonlanırken el bileği diziliminin nötral pozisyonunda olmasına özen gösterilmelidir. El bileğinin radyal veya ulnar deviasyonu karpal dizilimde aşıkarak görünerek herhangi bir anomali olmamasına rağmen instabilite olduğunu düşündürebilir.

Direkt Godolinyum artrografisi ile yapılan MR görüntülemesinin ligaman bütünlüğünü göstermede duyarlık ve özgünlüğü yüksektir. IV godolinyum enjeksiyonu (indirekt artrografi) da ligamanların durumu hakkında bilgi edinmek için kullanışlı olabilir. Ayrıca tenosinovit gibi inflamasyona, eldeki kitlere, gangliyonlara ait ve kırığı takiben skafoidin canlılığını değerlendirmek için bilgi sağlayabilir

El ve el bileği MR görüntülemesine ait protokoller çok çeşitlidir. Standart sekansların arasında çoğunlukla koronal T1 ve yağ baskılı, sıvı duyarlı sekanslar, en az bir sagittal sekans ve genellikle bir veya iki aksiyel sekans yer alır. Tanısal olarak tatmin edici görüntü elde etmek için küçük görüntülü görüş alanı ve ince kesit kalınlığında çekim anahtar role sahiptir

Seçilmiş Kaynaklar

1. Fayad LM et al: Pediatric skeletal trauma: use of multiplanar reformat and three-dimensional 64-row multidetector CT in the emergency department. Radiographics. 29(1):135-50, 2009
2. Lisle DA et al: MR imaging of traumatic and overuse injuries of the wrist and hand in athletes. Magn Reson Imaging Clin N Am. 17(4):639-54, vi, 2009
3. Kaewlai R et al: Multidetector CT of carpal injuries: anatomy, fractures, and fracture-dislocations. Radiographics. 28(6):1771-84, 2008
4. Bencardino JT et al: Sports-related injuries of the wrist: an approach to MRI interpretation. Clin Sports Med. 25(3):409-32, vi, 2006
5. Cerezal L et al: MR imaging findings in ulnar-sided wrist impaction syndromes. Magn Reson Imaging Clin N Am. 12(2):281-99, vi, 2004
6. Rosner JL et al: Imaging of athletic wrist and hand injuries. Semin Musculoskelet Radiol. 8(1):57-79, 2004
7. Clavero JA et al: MR imaging of ligament and tendon injuries of the fingers. Radiographics. 22(2):237-56, 2002

ELBİLEĞİ VE EL GENEL GÖRÜNÜM

(Sol) Hasta oturmuş, omuz abduksiyonda ve dirsek 90° fleksiyonda, parmaklar ekstensiyonda ve avuc içi kaset üstüne düz bir şekilde gelecek şekilde çekilmiş PA el bileği grafisi. Bu standart görüntü tanı ve tedavi için temel bir bilgi sağlar. (Sağ) Medyale deviyeye PA radyografisi; skafolunat ligaman yırtığından şüphelenilen hastada bu özel görüntünün önemini temsil etmektedir. Rutin görüntülemeye ilave eden bu stres grafisiyle skafolunat aralığının genişlemesi vurgulanmıştır.



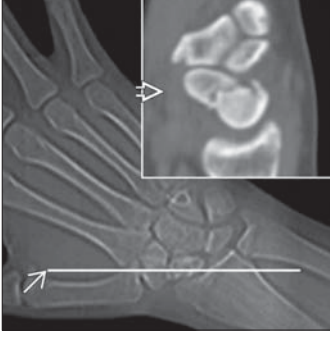
(Sol) (Sol) Lateral el bileği grafisi; kapitat kemiğin başı ile skafoidin çıkıntısının volar sınırına eşit mesafede olan pisiform kemiğe bakarak doğru pozisyonlandığını anlayabiliriz. Bu görüntü kol adduksiyonda dirsek 90° fleksiyonda el bileği nötralde iken elde edilmiştir. (Sağ) Lateral el bileği grafisi kapitat (incenoktalı) distal radyus (kesik çizgili) lunat (düz çizgili) ve skafoid kemiklerin anahtar karpal açıları ölçülerek karpal kemiklerin stabilitesinin değerlendirilmesine olanak sağlar.



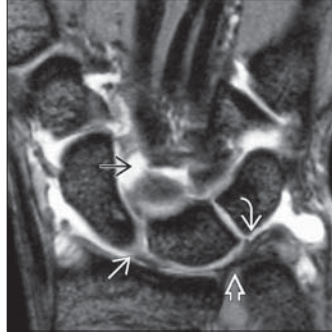
(Sol) Parçalı Colles kırığını gösteren PA grafi. Bu eponimin uygun kullanımı klinisyenin karar vermesini sağlar. Colles kırığı terimi distal radyal kırıkla birlikte radyokarpal ve distal radyoulnar eklemin lezyona dahil olduğu veya olmadığı çoğunlukla osteopeninin de eşlik ettiği distal parçanın dorsal çıkığı ve açılanmasını ifade eder. (Sağ) Aynı hastanın lateral radyografisi normal volar tilt kaybını göstermektedir.



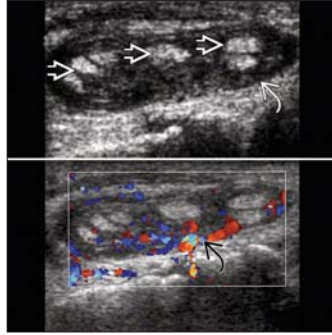
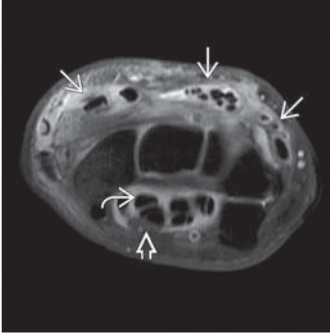
EL BİLEĞİ VE EL GENEL GÖRÜNÜM



(Sol) Sagittal kemik BT skafoidin  direkt uzun aks sagittal görüntüsünü verir ki kırık değerlendirmesi için idealdir. Hasta "Süpermen" pozisyonunda cihazın kızıgına paralel olacak şekilde yerleşmelidir.  (Sağ) Aksiyel T1 A MR baskırmayın doğru koronal görüntüsüne ait metodu temsil etmektedir. 1. MKF başı boyunca aksiyel lokalizer kullanılmıştır. Koronal plan kollateral ligamanları görünür kılmak için  interglenoid fossaya  paralel yönlendirildi.



(Sol) PA floroskopi radyokarpal eklem artrografi sonrasında. Lunotriküetral aralık boyunca midkarpal kompartmana kadar kontrast tutulumu  lunotriküetral ligaman yırtığını göstermektedir. (Sağ) Koronal MR artrogram T1A yağ baskılı (yb) radyokarpal aralığa enjekte edilen gadoliniumun lunotriküetral ligaman boyunca  midkarpal aralığının içine doğru  tutulumu görülmektedir. Skafolunat ligaman  ve triangüler kartilaj sağlamdır .



(Sol) Aksiyel T1A K+ yb MR tenosinovite uyan fleksör  ve ekstensor  tendon kılıf kalınlaşması görülmektedir. Tendonlar normaldir. Medyal sinirin  kalınlaşmadığına dikkat ediniz. (Sağ) Aksiyel gri-skala dorsal el bileği ultrasonografisi (üstteki görüntü) normal ekstensor dijitorum tendonlarına ait görüntüdür . Tenosinovite ait hipoekoik sıvı  ile çevrilmiştir. Altındaki görüntüde ise renkli Doppler ultrasonografisini izlediğiniz bir başka hastanın kronik tenosinoviti gösteren hiperemisini görülmektedir .

KEMİKÇİKLER VE SESAMOİDLER, EL VE ELBİLEĞİ

Anahtar Noktalar

Görüntüleme

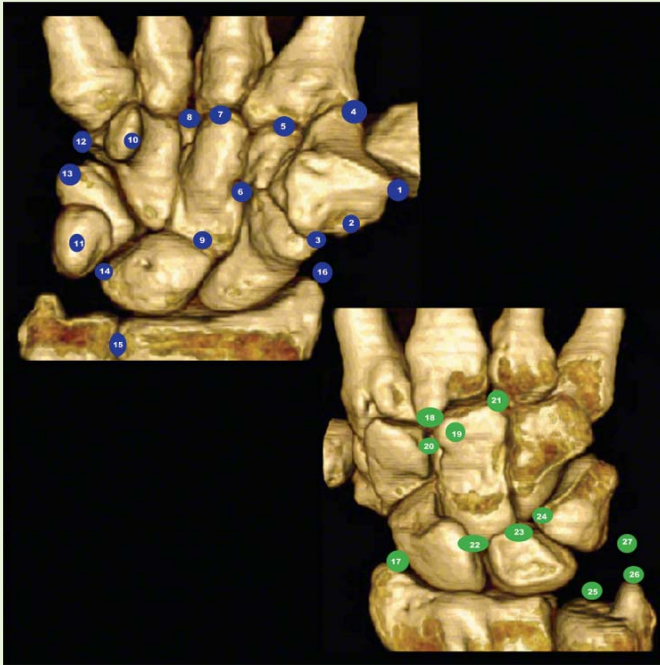
- Sesamoidler
 - o Sadece volar; tendinöz açılanmanın yanındaki ek-
lemlerin yanındaki bölgede
 - o Tendondan ziyade kapsüle gömülü
 - o 5 yaygın yerde
 - o 2'si başparmak MKF eklemd; %100 vardır
 - o 1'i Başparmak IF eklemd; %75 vardır
 - o 1'i işaret parmağı MKF eklemd; %35 vardır
 - o 1'i küçük MKF eklemd; %80 vardır
- Aksesuar kemikcikler
 - o Çok sayıda aksesuar kemik vardır
 - o Tümünü doğru adlandırmak gereksizdir fakat nor-
malin varyantı olarak bilmek ve tanımak gerekir
- Boyutları 1-10 mm arasındadır
- Küçüldükçe radyodens olma eğilimindedir

Başlıca Ayırıcı Tanılar

- Kırık
 - o Akut: keskin uçlu sınırlar; parçaların bitişik kemik
geometrisini tamalamak için birbirine uyması
 - o Kronik: parçaların kenarları düzleşmiş, pürüzsüz-
leşmiş fakat hala kemik geometrisini tamamlayan
şekilde birbirine uymaktadır
- Avasküler nekroz
 - o Radyodens; parçalı
- Heterotopik osifikasyon
 - o Bulunduğu yer için düzensiz ve "büyük boyda"dır
 - o Eğer olgunlaşmışsa ayırt etmek zorlaşır
- Yumuşak doku tümör kalsifikasyonu
 - o Yumuşak doku kitle varlığı
 - o Yamalı mineralizasyon, düzensiz

Tanısal Kontrol Listesi

- Normal varyanta karşı kırık
- Yumuşak, düzgün sınırlı kortike uçlara bak.



Grafik aksesuar kemikleri göstermektedir. Üst solda volar yüzde 1) paratrapezium, 2) epitrapezium, 3) os radyale eksternum (APL sesamoid), 4) ikinci trapezium 5) ikinci trapezoid, 6) os sentrale karpı, 7) subkapitate, 8) os Gruber, 9) hipolunatum, 10) os humuli proprium, 11) sekonder pisiform, 12) os vesalinum, 13) os ulnare eksternum, 14) ikinci trikuetrum, 15) os radyoulnare ve 16) os radyale stiloideum. Altta sağda dorsal yüzdekiler; 17) parnaviküler, 18) os stiloideum, 19) metastiloideum, 20) parastiloideum, 21) ikinci kapit, 22) parnaviküler, 23) epilunatum, 24) epitrikuetrum, 25) os triangulare 26) os ulnar stiloideum ve 27) lunula

KEMİKÇİKLER VE SESAMOİDLER, EL VE ELBİLEĞİ

TERMİNOLOJİ

Kısaltmalar

- Abduktör polllis longus (APL)
- Karpometakarp (KMK)
- Distal interfalangeal (DİF)
- Triangüler fibrokartilaj kompleks (TFKK)
- İnterfalangeal (İF)
- Metakarpofalengeal (MKF)

Eşanlamlılar

- Karpal boss, karpe bossu

GÖRÜNTÜLEME

Genel Özellikler

- En iyi tanılabilir ipucu
 - o Pürüzsüz, yuvarlatılmış, iyi kortike sınırlar
- Yerleşim
 - o Sesamoidler
 - Sadece palmar (volar) yerleşimli; tendinöz açılanmaların hemen yanındaki eklemlerde
 - Tendondan ziyade kapsüle gömülü
 - Tek veya çift taraflı olabilir
 - 5 yaygın sesamoid yerleşimi vardır
 - 2'si başparmak MKF eklemdede; %100 vardır
 - 1'i Başparmak İF eklemdede; %75 vardır
 - 1'i işaret parmağı MKF eklemdede; %35 vardır
 - 1'i küçük MKF eklemdede; %80 vardır
 - Daha az görülen yerleri
 - Orta ve yüzük parmağın MKF eklemi; işaret parmağı, orta, yüzük ve küçük parmağın DİFleri
 - o Aksesuar kemikçikler
 - Sadece palmar veya karpal kemikler arasına yerleşmiş olabilir
 - Çok sayıda aksesuar kemik
 - Popülasyonun %1-5'inde görülür
 - Tümünü doğru adlandırmak gereksizdir fakat normalin varyantı olarak bilmek ve tanımak gerekir
 - o Yaygın olan kemikçikler
 - Os stiloideum
 - 2. ve 3. metakarpaların dorsumundan bazisine doğru; metakarpalara yapışmış olabilir
 - Karpal boss; karpal çıkıntı dorsalde 3. KMK eklem düzeyinde çıkıntı os stiloideumdan veya os-teofitlerin bombelenmesinden kaynaklanır
 - Lunula
 - Meniskal yapının merkezinde
 - Ulnar stiloid uca kaynamış olabilir veya yanlışlıkla stiloid kırığı olarak düşünülebilir
 - Os triangulare
 - TFKK çevresinde distalden ulnara doğru olan çukurda
 - Os hamuli propriyum
 - Hamatum kancasının palmar yanında
 - Epilunatum
 - Dorsalden lunata doğru; eklemdede görülebilir
 - İkinci trapezyum
 - 1.ve 2. Metakarp tabanında yerleşmiştir
 - Os radyal eksternum
 - Abduktör polllis longusta gömülü
 - Os ulnare eksternum
 - Gerçek bir kemikçik değil de tendon veya bursa da kalsifikasyon şeklindedir

- Boyut
 - o Sesamoidler ve aksesuar kemikçikler
 - 1-10 mm boyut aralığında
 - Küçük olduklarında daha radyodens olma eğilimindedirler
- Morfoloji
 - o Sesamoidler
 - Oval, hemen bitişikteki kemik boyunca eklem yüzüne doğru yönelmiş
 - o Aksesuar kemikçikler
 - Düzgün, pürüzsüz kortike osifiye parçacıklar
 - Ovalden üçgene kadar değişken şekillerde

Radyografik Bulgular

- Radyografi
 - o Sesamoidler
 - Yuvarlatılmış kortike kemik; eklem yüzeyden bitişik kemiğe doğru
 - İki parçalı veya çok parçalı olabilir
 - o Aksesuar kemikler
 - Kortike kemik, çoğunlukla çevrede normal konturdaki dokulara kenetlenmiş şekilde
 - Çevredeki kemiklerden veya yakın dokudan ayrılmış gibi bir görünüm yoktur

BT Bulguları

- Kemik BT
 - o Bulgular radyografiye benzer
 - o Bitişik dokuda kırık hattı olmadan kortike yüzeyli kemikçikler hakkında bilgi verir
 - o Dejeneratif hastalıklara ait kanıtları ara

MR Bulguları

- Normal kemikçikler ve sesamoidler
 - o Kemik veya yumuşak doku ödemi olmaksızın bozulmamış kemik korteksi

Görüntüleme Önerileri

- En iyi görüntüleme yöntemi
 - o Radyografi, bilgisayarlı tomografi
 - o Semptomlar kemikçikle uyumlu ise MR kullanışlıdır
- Protokol önerisi
 - o Radyografi
 - En az 2 planda yapılan görüntülemeler kemikçiklerin ve sesamoidlerin kesin yerini belirlemeye imkan tanır
 - o BT
 - İnce kesit; küçük FOV
 - o MR
 - Özel ayarlanmış el bileği koili kullan
 - T1 (kemikçikleri belirlemek için) ve sıvı-duyarlı (patolojiyi belirlemek için) sekanslarla uyumlu

AYIRICI TANI

Kırık

- Akut: keskin uçlu sınırlar; parçalar bitişikteki kemik geometrisini tamamlamak üzere birbirine uyar
- Kronik: Sınırlar kortike, düzleşmiş fakat hala bütün kemik geometrisine uyar

Osteonekroz

- Radyodens; parçalı
- Dikkat: Daha küçük kemikçikler ve sesamoidler normalde radyodens olma eğilimindedir

Heterotopik Osifikasyon

- Eğer olgunlaşmışsa ayırt etmek güçleşebilir
- Bulunduğu yer için düzensiz ve "büyük boyda" dır

KEMİKÇİKLER VE SESAMOİDLER, EL VE ELBİLEĞİ

Lateral radyografide 2. ve 3. metakarp tabanının birleşme yerinde küçük köşeli kemikcik görülmektedir. Hemen dorsalden distal kapitat kemiğe doğru os stiloideumu temsil etmektedir. Bu kemikcik asemptomatik olabilir.



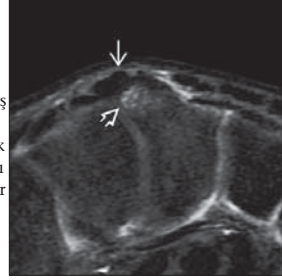
PA radyografi 3. metakarp tabanında os stiloideumu göstermektedir. Kemiğin proksimal korteksi kırığı taklit eder. Kemikciğin çıkıntısı nedeniyle üzerinden geçen tendon irrite olabilir.



Sagittal reformat BT kapitat kemiğin arkasında, 3. metakarp ekleme yerleşik küçük bir os stiloideumu göstermektedir. El bileği sırtına olan küçük travmayı takiben bu görüntünün elde edilmesi sonucu yanlışlıkla kırık olarak yorumlanabilir.



Aksiyel STIR MR dorsal kapitat/3. metakarp eklem düzeyinde kemik iliği ödeminin artmış sinyal intensitesiyle birlikte semptomatik karpal çıkıntılasmayı gösterir. Ekstensor tendondaki sıkışmaya dikkat edin.



Os stiloideum ve karpal boss

Yumuşak Doku Tümör Kalsifikasyonu

- Yumuşak doku kitle varlığı
- Yamalı düzensiz mineralizasyon
- BT veya MR da multiplanar görüntüleme en iyi detayı verir

KLİNİK

Başvuru

- En sık işaret/semptomlar
 - o Sesamoidler ve kemikcikler
 - Tipik olarak asemptomatik, tesadüfi olarak bulunurlar
- Diğer işaret/semptomlar
 - o Ağrı ve bölgesel hassasiyet
 - Ağrılı sinkondrozla veya dejeneratif değişikliklerle ilişkili olabilir
 - Bursit ve tenosinovitle birlikte ekstensor tendon sıkışmasıyla ilişkili olabilir

Doğal Seyir ve Prognoz

- Sesamoidler
 - o Fetal gelişim sırasında oluşurlar fakat daha sonraları kemikleşirler
 - o Erkeklerde 13-18, kadınlarda 11-15 yaşlarında
 - o Oluşma sırasına göre; başparmak MKF, başparmak II; ± işaret parmağı ve küçük parmak MKF'leri
- Aksesuar kemikler
 - o Şu noktalardan başlayabilir;
 - Normal kemikleşme merkezi
 - Birleşememe sonucunda ikincil kemikleşme merkezi

- Tekrarlayan veya ilk travmanın sekeli olarak (gerçek bir normal varyant değildir ama ayırt edilemeyebilir)
- Tendonda veya bursada kalsifikasyon
- o İskelet sendromlu hastalarda normal popülasyondan daha sık görülürler

TANISAL KONTROL LİSTESİ

Göz Önünde Bulundur

- Kırığı normal varyanttan ayırt et

Görüntü Yorumlama Püf Noktaları

- Düzgün, pürüzsüz kortike sınırlara bak
- MR'ı patolojik bulgu olarak kemik iliği ödemi belirlemek için göz önünde bulundur

Raporlama Önerileri

- Semptomatik değilse raporlama

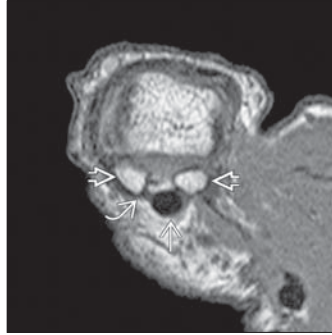
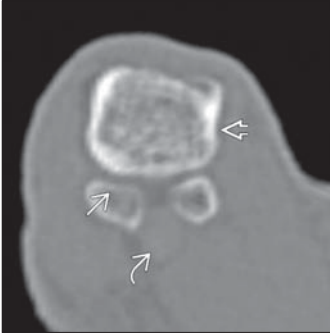
SEÇİLMİŞ KAYNAKLAR

1. Timins ME: Osseous anatomic variants of the wrist: findings on MR imaging. AJR Am J Roentgenol. 173(2):339-44, 1999
2. Lawson JP: International Skeletal Society Lecture in honor of Howard D. Dorfman. Clinically significant radiologic anatomic variants of the skeleton. AJR Am J Roentgenol. 163(2):249-55, 1994
3. Conway WF et al: The carpal boss: an overview of radiographic evaluation. Radiology. 156(1):29-31, 1985
4. Joseph J: The sesamoid bones of the hand and the time of fusion of the epiphyses of the thumb. J Anat. 85(3):230-41, 1951

KEMİKÇİKLER VE SESAMOİDLER, EL VE ELBİLEĞİ



(Sol) AP radyografi 1. ve 2. MKF'lerde  ve 1. IF'de  lokalize normal sesamoidleri göstermektedir. 1. MKF'deki sesamoidler elin sesamoidleri içinde sürekli görülenlerdir. (Sağ) AP radyografi 5. MKF'deki normal sesamoidi göstermektedir . Bu çok küçük sesamoid boyutundan dolayı çok dens görülebilir. Daha geniş sesamoidlerin daha iyi tanımlanabilen medüller boşlukları ve kortikal sınırları vardır.



(Sol) 1. MKF ye ait aksiyel kemik BT metakarp basın karşısında  küçük düz yüzeyli  pürüzsüz kortike sesamoidleri göstermektedir. Sesamoidlerin bitişikteki fleksor polllis longus tendonundan değil de MKF kapsülünden ortaya çıktığına dikkat ediniz . (Sağ) Aksiyel T2 A MR farklı bir hastadaki fleksor polllis longus tendonunun  1. MKF eklemler ve bitişikte ayrı duran küçük düz yüzeyli 1. MKF kapsülünde gömülü  sesamoidlerle  ilişkisine vurgu yapılmaktadır.



(Sol) AP radyografide 1. MKF eklemin hemen lateraline lokalize paratrapezyum  göze çarpmaktadır. Küçük, hafifçe daha dens görülen os sentrale karpi  distal skafoid eklem boyunca trapezoidle beraber medyalde görülebilir. (Sağ) Lateral radyografi 1. ve 2. Metakarp kemiklerin tabanında yer alan distal trapeziuma hemen bitişik olan ikinci trapeziumu  göstermektedir.

KEMİKÇİKLER VE SESAMOİDLER, EL VE ELBİLEĞİ

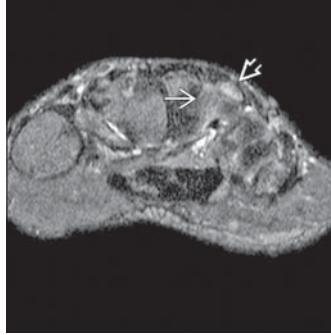
(Sol) Lateral radyografide 1. metakarp taban medyali ve trapezium distalinde geniş bir ikinci trapezium  görülmektedir. Epilunatum  da belirgin bir şekilde görülmektedir. Geniş boyutta olması kortikal yüzeylerinin ve medüller boşluğun görülmesine imkan sağlamaktadır. (Sağ) PA oblik grafide klasik lokalizasyonu olan 1. ve 2. metakarpın arasında ikinci trapezium  çok görülmektedir. Görünürde olan ikinci trapeziyumdaki osteolitik bombelenme sekonder dejeneratif artropati olarak izlenmektedir .



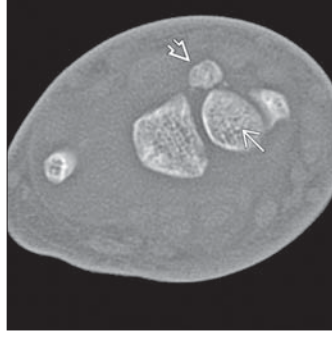
(Sol) PA radyografide distal trapezoidin eklem yüzünün distal ve hafifçe medyalinde küçük bir sekonder trapezoid  görülmektedir. (Sağ) PA oblik radyografide 1. MKF ekleminden hemen laterale lokalize paratrapezium  görülmektedir. Ekleminden kendisi 1. metakarp ekleminden hafif lateral subluksasyonu eklem aralığında daralma ve küçük osteofitler nedeniyle artritiktir . Geniş bir os triangulare  hemen distalden ulnar çukura doğru yerleşmiştir.



(Sol) KMK eklem aksiyel PD yb MR; kapitat kemiğin medyalinde pürüzsüz  kortike kemikçiğin ödemi, semptomatik bir kapitat kemiği temsil etmektedir . (Sağ) Aynı hastanın sagittal T1 A MR görüntülemesi kapitat ile hamat  kemikleri arasında KMK eklem düzeyinde sekonder kapitat kemiğin  lokalizasyonunu göstermektedir. Semptomların lokalize olduğu yeri gösteren işaretleyiciye  dikkat ediniz.



KEMİKÇİKLER VE SESAMOİDLER, EL VE ELBİLEĞİ



(Sol) Sagittal reformat kemik BT'de distal radyus dorsal ucunun parçalı kırığı görülmektedir. Epilunatum tesadüfi olarak fark edilmiştir. Hemen bitişindeki akut kırıktan net olarak ayırt edilebilmektedir. Pürüzsüz kortike yüzeyi ve boyutu ve akut kırığın keskin ucu sınırlarından ayırt edilebilmektedir. (Sağ) Aynı hastaya ait aksiyel kemik BT epilunatumun lunat kemikğin dorsal ve radyal korteksi ile "eklemleşmesi" görülmektedir.



(Sol) Ters oblik radyografide hamat kemikğin kancasının ucunda os hamuli proprium görülmektedir. 5. metakarp tabanının akut ekleme içi kırığı sonrası hastada tesadüfi olarak fark edilmiştir. (Sağ) PA radyografide lunula görülmektedir. Distal ulnar stiloid ucu lokalize aksesuar bir kemikçiktir. Bu kemikcik meniskal yapının merkezinden ortaya çıkar. Stiloid uc ile birleşip uzamış bir görüntü verebilir.



(Sol) PA radyografide hemen ulnar cukurun distalinde ve stiloid çıkıntının medyalinde os triangulare görülmektedir. Böylece stiloid ucun distalinde lokalize lunuladan ayırımı yapılabilmektedir. (Sağ) PA radyografide kalıcı ulnar stiloid kemikleme merkezi görülmektedir. Bu kortike kemikcik normal konturlu ulnar stiloidin yerinde görülmektedir. Gelişim sırasında osifikasyon merkezinin distal ulna ile kaynaşmamasını temsil eder.

KISALTMALAR, EPONİMLER, EL VE EL BİLEĞİ

Anahtar Noktalar

Terminoloji

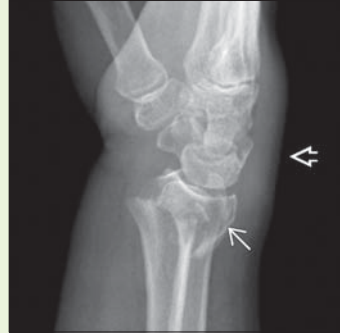
- El ve el bileğinin travmaları ile ilgili kısaltmalar ve eponimler özetlenecektir
- Yaygın kullanılan kısaltmalar
 - o DISI: dorsal interkalar segment instabilitesi
 - o SLAK el bileği deformitesi: Skafolunat ileri kollaps
 - o SNAK el bileği: skafoid kaynamama ileri kollaps
 - o VISI: volar interkalar segment instabilitesi
- Yaygın kullanılan eponimler (bulan kişinin ismiyle anmak)
 - o Beyzbol parmağı (Mallet parmak): Dirençsiz DIF fleksiyonunda ekstensiyondaki DIF'in fleksiyona zorlanması görüntüsü
 - o Düğme iliği deformitesi: DIF ekstensiyonu ile PIF fleksiyonu
 - o Boksör kırığı: 5. metakarp kırığı
 - o Koç'un parmağı: top yakalama sırasında olan hipe-rekstensiyon yaralanması sonrası PIF çıkığı

- o Kolles kırığı: Dorsal açılanma gösteren distal radius metafiz kırığı
- o De Quervain tenosinoviti: 1. ekstensor kompartman tenosinoviti
- o Bekçi başparmağı (kayakçı başparmağı): başparmak MKF ulnar kollateral ligaman yaralanması
- o Yeşilağaç kırığı: uzun kemiğin inkomplet kırığı. Kompresyona uğrayan bölgede plastik bombelenme, gergin tarafta kortikal kırılma vardır
- o Otostopçu başparmağı (ornitorenk deformitesi): başparmak IF hiperekstensiyonu ve MKF fleksiyonu
- o Rugby Jersey parmağı: aktif parmak fleksiyonu sırasında ani hiperekstensiyonla olan fleksor dijitorum profundus tendon ayrılması
- o Cop kırığı (siper kırığı): ulnaya direkt darbe ile ilişkili izole ulnar shaft kırığı
- o Torus kırığı: Juvenil inkomplet kortikal burkulma kırığı; Antik Yunan sütun kabartmalarının şeklini andırır

(Sol) Lateral radyografide beyzbol (mallet) parmağı görülmektedir. Ekstensiyondaki parmağın zorlu fleksiyonu ekstensor tendonun dorsal distal falanks tabanına yapıştığı yerde avulziyona neden olur. (Sağ) lateral radyografide dorsal orta falanks tabanından ekstensor tendon merkezine kayması ve avulziyon kırığı görülmektedir. Hafif PIF fleksiyonu ve DIF ekstensiyonu şeklinde görülen gelişmekte olan düğme iliği deformitesine dikkat ediniz.



(Sol) Oblik radyografi kendini kontrol edemeyen 26 yaşında erkek hastada sert yumruk sonrası gelişen boksör kırığı görülmektedir. Bu durum metakarp başının volar açılanmasıyla beraber 5. metakarp boyun kırığına neden olmuştur. (Sağ) lateral radyografide dorsal açılanma ve yer değiştirme ile birlikte bir akut kolles kırığının "Gümüş Catal" deformitesi görülmektedir. El sırtında yumuşak doku şişliği profiliden yemek catalı konturuna neden olmaktadır.



KISALTMALAR, EPONİMLER, EL VE EL BİLEĞİ

TERMİNOLOJİ

Kısaltmalar

- **KLIP** = Kapitolunat instabilite patemi: radyokapitat ligaman parçalanması ile ilişkili
- **KRPS (RSD)** = Kompleks bölgesel ağrı sendromu: kronik şiddetli ilerleyici ağrı; yaralanma sonrası cilt değişiklikleri ve şişlikler görülebilir
- **DISI** = Dorsal Interkalar Segment Instabilitesi: lunat kemiğin dorsifleksiyonu > 15° (daha fazla da olabilir) kapitat kemikle kıyaslandığında; skafolunat ligaman yaralanması ile ilişkili
- **SLAK el bileği deformitesi** = Skafoidun ileri kollaps: skafoid ve lunar arasına kapitatın yerleşmesi ile birlikte skafolunat aralığa genişleme
- **SNAK el bileği** = Skafoid kaynamama ileri kollaps: skafoid kaynamama ile birlikte görülen karpal kollapsı takiben ortaya çıkan artritis
- **VISI** = Volar interkalar segment instabilitesi: lunat kemiğin volar tarafa fleksiyonu > 15° (daha fazla da olabilir) kapitat kemikle kıyaslandığında; lunotrikuestral ligaman yaralanması ile ilişkili

Eponimler

- **Barton kırığı**: Eklem içi distal radius dorsal kenar kırığı; kalan kırık parçaları ile birlikte karpallarda distale doğru çıkık
- **Beyzbol parmağı (Mallet parmak)**: ekstensiyondaki DIF'in zorlu fleksiyonu ile ekstensor terminal bandın yaralanması, ± karşılıksız kalmış DIF fleksiyonu sonucu dorsal distal falanks tabanının avulziyon kırığı
- **Bennet kırığı**: 1. metakarp tabanının oblik eklem içi kırığı. Küçük üçgenli volar uç fragmanı da olabilir
- **Düğme iliği deformitesi**: Orta falanks yapışma yerinde veya yakınında santral ekstensor tendon kayma yaralanması, ± PIF fleksiyonu ve DIF ekstensiyonu sonucu olan dorsal orta falanks tabanının avulziyon kırığı
- **Boksör kırığı**: 5. Metakarp kırığı, metakarp başının açılanması
- **Boksör eklemi**: Genel ekstensor tendon subluksasyon/çıkığı ile birlikte MKF'de ekstensor başlık sagittal band yırtığı, genelde eklem fleksiyonda ve parmak ulnar deviasyondayken çok darbesi sonrası olur
- **Şoför kırığı (Hutchinson k.)**: Oblik eklem içi radyal stiloit kırığı; bu yaralanmalar 20. yüzyılın başında şoförlerin arabayı çalıştırmak için kranka bağlı kolu çevirdikleri sırada olmaktadır
- **Koç'un parmağı**: Tipik olarak el bileği sırtına doğru PIF kırığı, ± volar yüz yaralanması; top yakalama sırasında olan hiperekstensiyon yaralanması
- **Kolles kırığı (pouteau k.)**: Dorsal açılma ile beraber distal radius metafiz kırığı, ± dorsal yerinden ayrılma, ± ulnar stiloit kırığı
- **De quervain kırığı**: Transskafoid perilunat kırık-çıkığı
- **De Quervain tenosinoviti**: (çamaşırı kadın burkulması, anne bileği): 1. ekstensor kompartman (EPB ve APL) tenosinoviti
- **Dupuytren kontraktürü**: Palmar fasya ve cilt fibrozisine bağlı el/parmak kontraktürü
- **Essex Lopresti kırığı**: Distal radyoulunat eklem çıkığı ile birlikte radius başı kırığı
- **Galeazzi kırığı (ters Monteggia k.)**: Distal radyoulunat eklem çıkığı ile birlikte distal radius shaft kırığı, ± ulnar stiloit kırığı

- **Bekçi başparmağı (kayakçı başparmağı)**: Hiperabduksiyona bağlı başparmak MKF UKL yaralanması, ± avulziyon kırığı
- **Yeşilağaç kırığı**: Uzun kemiğin inkomplet kırığı. Kompresyona uğrayan bölgede plastik bombelenme, gergin tarafta kortikal kırılma vardır
- **Jimnastikçi bileği**: Tekrarlayan travmaya bağlı olarak ortaya çıkan ve neden olan osteolizle birlikte distal radyal büyüme kıkırdağı yaralanması
- **Otostopçu başparmağı (ornitorenk deformitesi)**: Başparmak IF hiperekstensiyonu ve MKF fleksiyonu; genelde RA'da veya tendon yaralanması sonrasında olur
- **Çekiç hipotenar sendrom**: Ulnar arterin yüzeyel palmar dalının trombozu, el tabanının tekrarlayan travmasıyla ilgilidir, ± ulnar arter anevrizması ile ilişkilidir
- **Hörgüç deformitesi**: Skafoid kırığının distal ve proksimal parçaları arasındaki dorsal açılma
- **Kavşak sendromu**: 1. (EPB/APL) ve 2. (EKRB/EKRL) ekstensor tendonların keşiştiği yerde radyal el bileği ekstensor tenosinoviti
- **Jersey parmağı (rugby parmak)**: FDP tendon avulziyonu; çoğunlukla yüzük parmağında olur; aktif fleksiyon sonrası (örneğin rakibin formasını çekerken) olan ani hiperekstensiyon sırasında olur
- **Kienböck hastalığı**: Lunat kemiğin osteonekrozu
- **Kurşun boru kırığı**: Inkomplet uzun kemik kırığı; gergin tarafta kortikal kırılma, kompresyona uğrayan bölgede plastik bombelenme vardır
- **Cob kırığı (savunma k.)**: Ulnaya direkt darbe ile ilişkili izole orta veya distal ulnar shaft kırığı
- **Preiser kırığı**: Skafoid kemiğin osteonekrozu
- **Ters Barton kırığı (volar Barton kırığı)**: Eklem içi distal radius volar uç kırığı; parçalı kırıkla birlikte karpal volar tarafa doğru yer değiştirmişlerdir
- **Rolando kırığı**: 1. metakarp tabanının eklem içi alana parçalı kırığı; Y veya T şekilli parçaların olduğu volar ve dorsal uç parçalanması ile olur
- **Gümüş kaşık deformitesi**: Yemek çatalı gibi görünen deformiteye sebep olan dorsal yer değiştirmeye birlikte görülen Kolles kırığı
- **Kayakçı başparmağı (bekçi başparmağı)**: Kayak sopasıyla beraber düşerken olur
- **Smith kırığı (ters kolles k.)**: Volar açılma ve yer değiştirme ile birlikte olan distal radius metafiz kırığı
- **Stener lezyonu**: Proksimalden adduktor pollicis aponevrozuna doğru kopan ligamanların retraksiyonu ile birlikte başparmak ulnar kollateral ligaman yırtığı
- **Kuşu boynu deformitesi**: PIF ekstensiyonu ve DIF fleksiyonu; PIF'te volar tabaka yaralanması veya DIF'te ekstensor tendon yaralanması sonucunda ortaya çıkar
- **Terry Thomas işareti**: Skafoidunat ligaman ayrılması ve aralığın genişlemesi; ön dişlerin arasındaki boşluğa benzer (a.k.a. "David Letterman bulgusu")
- **Tetik parmak**: Eklem hareket açıklığı sırasında kilitlenme, yakalanma, çıtlama sesi gibi semptomlara neden olan tenosinovite bağlı durum
- **Torus kırığı**: Juvenil inkomplet kortikal burkulma kırığı; Antik Yunan sütun kabartmalarının şeklini andırır
- **Volkman kontraktürü**: Önkol kompartman sendromuna bağlı olarak el bileği fleksiyon kontraktürleridir

SEÇİLMİŞ KAYNAKLAR

1. Green DP et al. Green's Operative Hand Surgery. 5th ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone, 2005

BÖLÜM 5

Uyluk ve Pelvis

Giriş ve Genel Bakış

Uyluk ve Pelvis Genel Bakış	5-2
-----------------------------	-----

Kemik Patolojiler

Kalça ve Proksimal Femur

Femur Baş Kırığı	5-8
Femur Boyun Kırığı	5-12
Trokanterik ve intertrokanterik kırık	5-18
Subtrokanterik ve Femur Diyafiz Kırığı	5-24
Kalça Çıkığı	5-30
Kıkırdak ve Osteokondral Yaralanma, Kalça	5-36

Pelvis

Asetabulum Kırığı	5-40
Pelvis Kırığı, Stabil	5-46
Pelvis Kırığı, Stabil Değil	5-50
Pelvik Stres ve Yetmezlik Kırığı	5-56
Osteitis Pubis, Travma Sonrası	5-62
Pelvik Avulziyon Kırığı, Apofizit	5-66

Postoperatif Görüntüleme

Pelvis/Uyluk/Femur Travması, Postoperatif Görünüm	5-72
FAS ve Erişkin GKD, Postoperatif Görünüm	5-76

Labroligamentöz Patoloji

Asetabuler Labral Yırtık	5-80
Femoral Asetabuler Sıkışma ve Displazi	5-86
Kalça Labral Travma, Postoperatif	5-92
Ligamentum Teres Yaralanması	5-94

Kas-Tendon Patolojileri

Kalça İnternal ve Eksternal Rotasyon Yaralanmaları	5-96
Kalça Fleksor Yaralanmaları	5-102
Kalça Adduktor Yaralanmaları	5-108
Atlayan Kalça Sendromu	5-112
Proksimal Hamstring Yaralanmaları	5-116
Abdominal Kas Yaralanmaları	5-122
Spor Hernisi	5-126
Direkt Herniler	5-132

Diğer Patolojiler

Bursitler, Kalça ve Pelvis	5-134
Piriformis Sendromu ve Pelvis Sinir Yaralanmaları	5-140

UYLUK VE PELVİS GENEL BAKIŞ

Genel Bilgi

Son on yılda kalça ve pelvis kuşağında tedavi ve görüntüleme anlamında oldukça fazla ilerleme kaydedilmiştir. Atletik pubalji, femoroasetabuler sıkışma gibi daha önce tanı konulamayan ve tedavi edilemeyen durumlar artık tanınabilmektedir. Bundan hareketle radyolog morfolojik varasyonlar ve tedavi için belirlenmiş sınırlar hakkında bilgi sahibi olmalıdır. Aynı zamanda denenmiş, doğru sınıflamalar halen pelvis ve kalça travmasında tedavi yaklaşımında oldukça önemli yer tutmaktadır. Günümüzde radyologlar eskisine göre daha fazla görüntüleme modalitesi seçeneğine sahiptirler, ve en iyi görüntüleme yöntemine ulaşmak için protokollerini bulunmaktadır. Bu bölümde görüntüleme yöntemleri ele alınmaktadır. Radyologlar kırıkta dinamik biyomekanik sendromlara kadar oldukça geniş bir yelpazede sağlık ekibine yardımcı olmaktadır.

Terminoloji

Son yıllarda görüntüleme alanında literatürde yeni bir takım terimler yer almaktadır, bunlardan bazıları günlük kas iskelet sistemi pratiğinde rutin hale gelmiştir. Femoroasetabuler sıkışma sendromu kalça bölgesindeki bir grup eklem ait değişken morfolojik anormallik ve anormal biyomekanik stresi ifade etmektedir. Bu durumların çoğu günümüzde genç yaşta görüntüleme yöntemlerinin yardımı ile artık tanı alabilmektedir ve sekonder dejeneratif durumlar gelişmeden önce tedavi imkanı bulunabilmektedir. Gelişimsel kalça displazisi gelişen cerrahi teknikler ve görüntüleme yöntemlerinde meydana gelen ilerlemeler ile daha fazla kullanılan bir terim haline almıştır. Bazı hastalarda lezyonlar hem sıkışma hemde displazik elementelere bağlı olabilir. Kalça dışında atletlerde ve genç erişkinlerde kasık ağrısına neden olan bazı durumlar için spor hernisi, anatomik olarak rektus abdominis/adduktor aponevrozu ve klinik atletik pubalji tanımlanmıştır. Postoperatif hastalarda pelvik taban onarımı ve femur boynu/başı debritlemanı gibi oldukça yeni cerrahi literatüre giren terimlerin ortopedik ve spor radyologları tarafından bilinmesi oldukça önemlidir.

Anatomi

Kemik pelvis yapı sert olarak sakrum ve sakrum etrafında ilium, iskium ve pubisten oluşur. Bu üç kemik için bazen innominat terimi de kullanılmaktadır. Pelvik kırıklarının uygun biçimde sınıflandırılabilmesi için anatomik yapıya oldukça iyi aşina olunmalıdır. "Kalça" terimi genellikle femoroasetabuler eklemi içermektedir, ancak "kalça ağrısı" bir takım eklem dışı lezyonları da içermektedir. Pelvis, kasık ve kalça ağrısı varlığında kronik olarak aşırı kullanım yapan kişilerde ağrıya neden olan durumun anatomik olarak tanımlanması oldukça önemlidir. Pelvik lezyonlarda yansıyan ağrı oldukça yaygın görülmektedir. Sıklıkla bu durum hekimin muayene bulguları ve hasta arasında yanlışlıklara neden olabilmektedir. Klinik olarak kasık ağrısı varlığında radyolog hastanın ağrı nedenini uygun biçimde araştırma-

lıdır. Hastanın tedavisini uygun biçimde yönlendirmelidir. Yaralanan yapı kasık bölgesine ait bir yapı olabilir, (örneğin; visseral bir yaralanma genel cerrah tarafından tedavi edilmelidir) ya da anatomik olarak uzak bir noktadan kaynaklanabilir (asetabuler labrum gibi, bu durumda kalça ile ilgilenen bir ortopedik cerrah tedaviyi üstlenmelidir).

Geçtiğimiz yıllarda, kemik, tendon, simfizis pubis rektus abdominis/adduktor gibi visseral yapılarıdaki kompleks anatomik yapı grupları arasındaki ilişki hakkında oldukça fazla bilgi sahibi olunmuştur. Aynı zamanda anatomik varasyonların nasıl biyomekanik strese neden olduğu hakkında da fazlaca bilgi edinilmiştir. Sinovyal fitiğe ait izole bir fitik çukuru femur başı için normalin bir varyantı olarak görülebilir de, femur başı ile boynu arasındaki bileşke anterosuperiora kemik yapıdaki bir fazlalık mildirseği tip femoroasetabuler sıkışmaya neden olabilir. Anatomik kompleks yapı hakkında ve varasyonlar hakkında olan bilgi arttıkça görüntülemelerde bu yapıları tanımlamak için daha fazla bilgiye ihtiyaç duyulacaktır.

Patoloji

Pelvis kuşağına ait yüksek hızlı travmalar varlığında biyomekanik halkanın tek bir yerinden ayrışması biraz daha zor olmakadır (çubuk krakerin sert bir biçimde kırılması gibi). Bu nedenle pelvik bir travma geliştiğinde tek bir pelvik kırık tanımlandığında ek olarak pelvik halkadaki diğer kemiklerde kırık ve pelvis eklemlerinde ayrışma olup olmadığına bakılmalıdır. Görüntüleme tamamlanınca, sınıflama sistemi kullanılması oldukça önemlidir. Tedaviye yardımcı olunurken hemde ilişkili visseral ve yumuşak dokularda ya da nörolojik hasarlanmalarda tedaviye yol gösterici veriler elde edilmektedir. Pelvis ve kalça görüntülemesinde temel amaç önemli olan lezyonların tanımlanması olmalı bunun yanında ilişkili lezyonlar ve lezyonun net olarak tanımlanması bu duruma eklenmelidir. Bazı gözlemlerde peritoneal yağ dokunun inguinal kanal içerisine doğru gelişmesinin, semptomlara ait primer neden olduğu görülmüştür. Diğer bulgular sekonder yarı ya da osteitis pubis varlığı tecrübesiz bir kişi tarafından atlanabilir ancak önem arz etmektedir.

Görüntüleme

Yüksek basınçlı travma varlığında, kalça kırığında, gelişimsel lezyonlarda şüphelenilirse ilk planda pelvise ait direkt görüntüleme yapılmalıdır. Pelvis direkt grafisinde, iliopubik, ilioiskial ve iliopektineal (arkuat) hatların seyri ve simetrisine bakılmalıdır. Judet görüntüleme ya da oblik olarak pelvisin değerlendirilmesi eğer BT planlanmıyorsa yapılmalıdır. Direkt grafinin sadece iki boyutlu bir planda değerlendirme yaptığı ve tam olarak kas iskelet pelvis yapıyı değerlendirmede aklıda tutulmalıdır. Ayakta çekilen pelvis AP grafi ve kalçanın lateral olarak kurbaga bacağı pozisyonunda alınan filmler femoroasetabuler sıkışmayı değerlendirmede ve gelişimsel kalça displazisinin değerlendirilmesinde oldukça

UYLUK VE PELVİS GENEL BAKIŞ

önemlidir. Proksimal femur kırıklarında radyografi bazen tamamen normal olabilir. Özellikle bu durum başın hemen altındaki femur boyun kırıklarında ve pelvis yetmezlik kırıklarında daha sık görülmektedir.

Bu tür durumlardan şüphelenildiği zaman radyografide kuşku ise, özellikle osteoporotik hastalarda MR görüntüleme yöntemi olarak mutlaka seçilmelidir. Bilgisayarlı tomografi (BT) yüksek hızlı pelvik travmalarda standard haline gelmiştir. Gelişmiş görüntüleme sistemleri varlığında, yüksek çözünürlüklü kemik BT visseral travmalar varlığında yumuşak doku hakkında da fikir verir. Pelvis BT değerlendirilmeden hastanın pelvisine ait koronal ve sagittal yönde ve 3D teknikle reformatlar alınması hastanın kırığını ayırt etmeye ve femoroasetabuler sıkışma ve asetabuler displazi gibi varyantları göstermede oldukça kullanışlıdır.

Ortopedik metal setlerinde, metal BT protokolleri, artan foton akımı ile beraber daha yüksek mAs oluşturmada, daha büyük kesitler çıkışmakta ve tanjansiyel olarak alınan planlar metal kemik aralığında daha yüksek çözünürlüğe sebep olmaktadır. BT metal olarak yetmezlik, incelleme, dev hücreli granülamatöz yanıt ya da özel hastalıkların tanısında en iyi görüntüleme yöntemidir.

Ultrason pelvisteki kas-tendon yaralanmaları değerlendirmede oldukça önemli bir görüntüleme yöntemi haline gelmiştir. Dinamik manevralar gerçekleştirilirken ultrasonunun kas-tendon patolojilerini görüntüleyebileceğine yeteneği eşsiz bir özelliktir. Kas iskelet sistemi radyologları ise artan oranda ultrason becerilerini kinematik kas-tendon lezyonlarında ve perkutan olarak yapılan tedavi teknikleri için artıracaklardır.

Manyetik rezonans (MR) pelvisteki spor yaralanmalarında ve aynı zamanda eklem hastalıklarında ve proksimal femuru da içeren dejeneratif kusullarda en fazla çalışılan modalitedir. Standard pratikte kalça ve pelvis lezyonları için oldukça çeşitli MR protokolleri bulunmaktadır. Geniş vücut kısımlarında, homojen olarak yağ en iyi STIR sekanslar ile yapılmaktadır. Kas iskelet sistemi MR protokollerinde genellikle bir lezyonu tanımlamak için simfizis pubis, büyük trokanter ve iliak krista ile arasındaki mesafe kullanılmaktadır. Bu nedenle MR protokollerinde T2A yağ baskılı sekanslar tüm pelvisi kapsamalıdır ve geniş bir T1A sekans ise kemik lezyonların dışlanmasını ve kemik iliğinin infiltrate olduğu süreçleri dışlamak için kullanılmalıdır.

Kontrastsız kemik pelvis MR hızlı ve oldukça kolay bir yöntemdir, aynı zamanda çeşitli kemik, kas, tendon lezyonlar tanımlanabilmektedir. Ağrılı lezyonlar gelişiminde, radyografik olarak gelişen kalça kırığı dahil stres, avulziyon kırığı ya da osteonekroz gibi durumlarda MR en yararlı görüntülenmez. Üç ya da dört kemik pelvis sekansı acil serviste ilk planda yapılan değerlendirmede ya da yatan hastalarda yoğun bir MR takvimi varsa tercih edilebilir.

Bir atletik pubalji MR protokolünde santral olarak pubik simfizisin alındığı geniş bir alanda görüntülerin elde edildiği yüksek çözünürlüklü bir pelvis görüntü-

lemesi yapılmalıdır. Bu kontrastsız protokolda koronal oblik görüntüleme, anterior iliak kanat düzleminde ve yüksek çözünürlüklü sagittal görüntülerde pubik simfizisten yapılmaktadır. Görüntüleme stratejisi daha gelişmiş olarak rektus abdominis/adduktor aponevroz ve genç hastalardaki kasık ağrısı ile klinik atletik pubalji gibi lezyonların tanınmasına imkan tanımaktadır.

Kalçanın içerisinde yer alan düzensizliği tanımlamada MR artrografi altın standard görüntüleme yöntemidir. MR artrografide yoğunluklu olarak T1A yağ baskılı spin eko sekanslar ile beraber üç planda görüntüler elde etmektedir. Aynı zamanda koronal ve aksiyel olarak geniş bir pencereden global olarak pelvis izlenebilmektedir. Oblik aksiyel imajlar çoğunlukla anterosuperior femur boyun başı bileşkesini değerlendirmektedir. Artrografi sırasında eklem içi anestezi enjekte edilmesi, semptomlarda provokatif manevralar sırasında değişme meydana getirirse, daha ileri ölçüde tanı için fikir verir.

Tedavi

Yeni görüntüleme yöntemlerinin geliştirilmesi ile tedavilerde de ilerleme olmuştur. Benzer olarak, yeni görüntüleme yöntemleri daha yaratıcı tedavi yöntemlerinin oluşturulmasına yardımcı olabilir. Bir asetabuler labral yırtığın net bir şekilde tanımlanması cerraha primer labral onarım ya da labrum ve kırıkard debritleme ya da femur başı boynu arasındaki kesi için fikir verebilir. Kalça pelviste bulunan kas-tendon lezyonları için ultrason eşliğinde yapılan girişimsel yöntemler giderek artmaktadır. Ultrasonografi (US) tek bir oturumda tendona ait lezyonu tanımlayabilir, direkt olarak tendon yaralanmasını gösterir. İğne eşliğinde terapötik tenotomi yerleştirilebilir, steroid enjeksiyonu yapılabilir, trombositten zengin plazma tedavisi yapılabilir. O halde kalça ve pelvisi ait tendinopatilerin tedavisinde radyologlar oldukça önemli rol üstlenebilirler.

Seçilmiş Kaynaklar

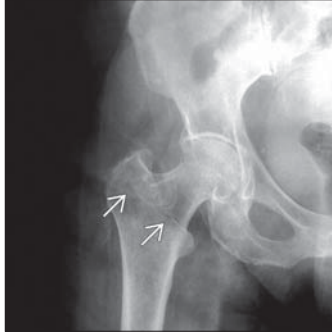
1. Hodnett PA et al: MR imaging of overuse injuries of the hip. Magn Reson Imaging Clin N. Am. 17(4):667-79, vi 2009
2. Omar IM et al: Athletic pubalgia and "sport hernia": optimal MR imaging technique and findings. Radiographics. 28(5):1415-38, 2008
3. Pfirrmann CW et al: MR arthrography of acetabular cartilage delamination in femoroacetabular cam impingement. Radiology. 249(1):236-41, 2008
4. Parvizi J et al: Femoroacetabular impingement. J Am Acad Orthop Surg. 15(9):561-70, 2007

UYLUK VE PELVİS GENEL BAKIŞ

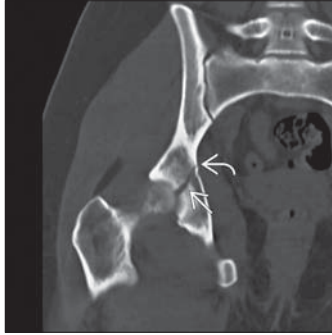
(Sol) Travma bölümünde çekilen pelvise ait PA radyografi hastanın yaralanmasına ait oldukça önemli ancak kısıtlı bilgi sunmaktadır. Sakrum üzerinde metal bir yapı uzanmaktadır. Ancak bu yapıya ait bu tek 2 boyutlu görüntüleme doğru yerleşim açısından fikir sahibi olunamamaktadır. (Sağ) Aynı hastadan alınan aksiyel BT görüntülerde hastanın sakroiliyak eklemini bir bıçağın penetre ettiği görülmektedir. Tomografi ile 3 boyutlu olarak anatomi ve patoloji hakkında fikir sahibi olunabilmektedir.



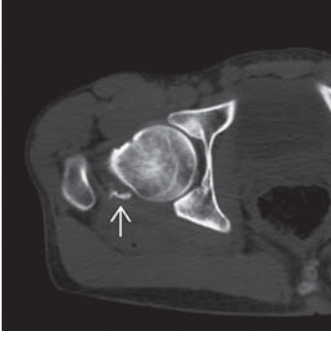
(Sol) 68 yaşında kadın hastanın düşük hızla meydana gelen bir düşme sonrasında ilk planda normal görünen fakat dikkatli bir biçimde incelenildiğinde ise fark edilebilecek şüpheli intertrokanterik bir radyolusen alan görülmektedir. (Sağ) Aynı hastada tanıyı kesinleştirmek amacı ile yapılan koronal reformat kemik BT'de yer değiştirmemiş intertrokanterik kırık görülmektedir. Hasta osteoporoz nedeni ile alendronat kullanmakta bu kırık ise proksimal femurda yetmezliğe bağlı gelişmektedir.



(Sol) Koronal reformat kemik BT motorlu araç kazası sonrası bir hastada posterior asetabulumda gelişen kırığı göstermektedir. Kırık medyal korteksten iskiyuma doğru genişlemektedir. (Sağ) 3 boyutlu kemik BT kırık hakkında daha fazla bilgi vermekte kırığın uzanımını göstermektedir. İskiyumunda olaya karıştığını göstermektedir. 3 boyutlu görüntülerde tüm morfoloji daha iyi tanımlanabilirken istenilen bilgi için oldukça kısıtlı veri sunmakta ve bu nedenle bu görüntüleme izole olarak tedavi planlamak için kullanılmamalıdır.



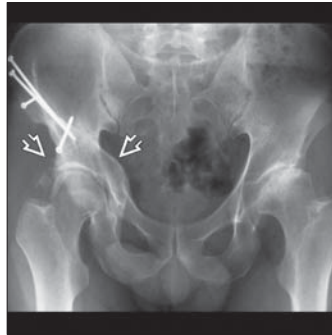
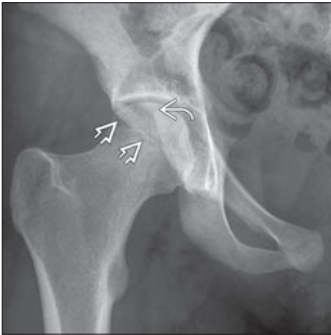
UYLUK VE PELVİS GENEL BAKIŞ



(Sol) Aksiyel kemik BT penceresinde motorlu araç kazası sonrası tramvaya bağlı gelişen küçük bir kemik parçası görülmektedir. Kalça ekleminde dejenerasyon bulguları olmaksızın bu görünümün olması gecici posterior kalça çıkığına işaret etmektedir. Her travma BT çalışmasında kemik pelvik yapılar değerlendirilmelidir. (Sağ) Sagittal reformat kemik BT metal protokol kullanılarak alınan görüntüde sement ile asetabuler çukur arasında anormal radyolüseni görülmektedir. Bu durum yürüme sırasında kalça ağrısı gelişen yaşlı bir hastada implant çevresindeki incelemeyi göstermektedir.



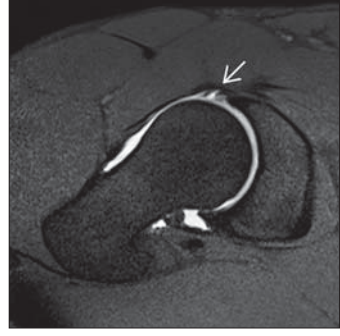
(Sol) Koronal planda kemik BT de femur başının anormal yüzeye sahip olduğu görülmekte bu durum kalçada gelişen displaziyi göstermektedir. Sekonder osteoartrit ile gelişen subkondral kist ve skleroz arasında bir ilişki vardır. (Sağ) Koronal oblik 3D kemik BT aynı durumu çok daha kesin bir biçimde görsel bir harita olarak göstermektedir. İnce morfolojik varyasyonlar kalça için oldukça önemli olabilecek instabiliteye neden olabilir ve erken osteoartrit gelişimine zemin hazırlar.



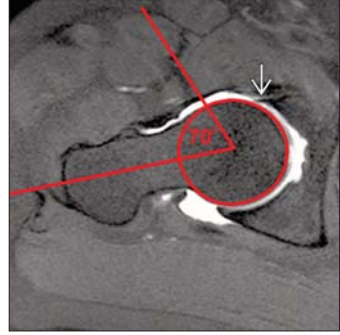
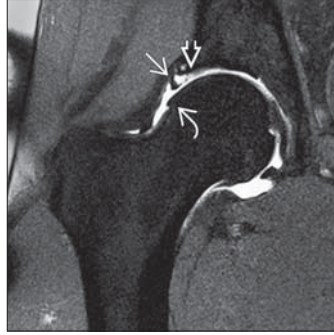
(Sol) Kıskaç tip femoroasetabuler sıkışma semptomları bulunan 24 yaşındaki bir erkek olguya ait ön-arka ayakta çekilen kalça grafisi posterosuperior asetabulumu ait defekti göstermektedir. Asetabulumun posterior yüzeyi normal çizgisel kontura sahiptir ancak anterior asetabulumun üst yüzeyi posterior yüzün lateral kenarına doğru uzanmaktadır. Bu morfoloji retroversiyon olarak bilinmektedir. (Sağ) Asetabuler retroversiyon için uygulanan posterior asetabuler osteotomi (PAO) sonrası yeniden yapılandırılan asetabulum ayakta çekilen AP pelvis radyografisinde görülmektedir.

UYLUK VE PELVİS GENEL BAKIŞ

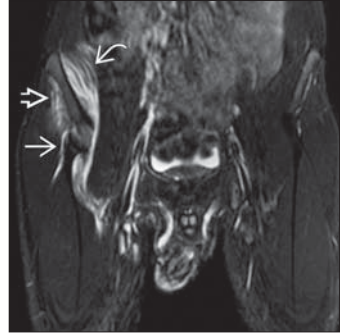
(Sol) Sagittal MR artrografi T1A yb sekansta anterior asetabulum labrumunun tabanında kontrast sızımını göstermektedir. Anterior labrum yırtığını ortaya koymaktadır. (Sağ) Aksiyel oblik MR artrografi T1A yb sekansta anterosuperior labrumda yüzeyaltı bir yırtığı göstermektedir. Anterosuperior labrumdaki yırtıklar sıklıkla femoroasetabuler sıkışma sendromu ile ilişkili iken; anterior labrum yırtıkları genellikle labrumun tabanında gelişmekte, sıklıkla da kıskaç mekanizması rol almaktadır.



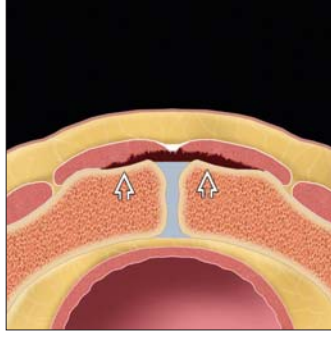
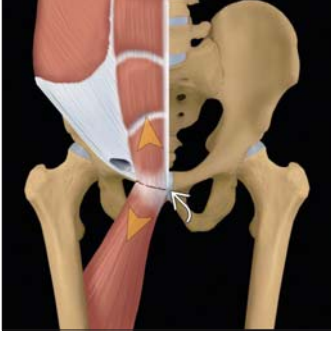
(Sol) Koronal MR artrografi T1A yb sekansta kompleks anterosuperior labrum yırtığını göstermektedir. Asetabulum bitişiğinde kırıldak kaybı ve femur başı ile boynu birleşkesinde kemik çıkıntı mildirseği tip femoroasetabuler sıkışma için MR artrografik triadı oluşur. (Sağ) Aksiyel oblik MR artrografi T1A yb sekansta femur başı ile boynu arasında anormal alfa açısını göstermekte ve aynı zamanda mildirseği tip femoroasetabuler sıkışma anterosuperiorunda kırıldak kaybına neden olmaktadır.



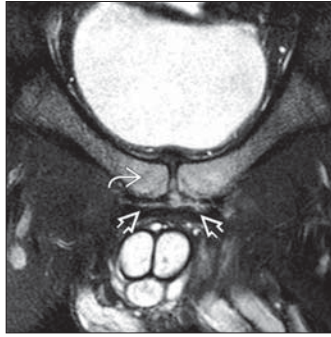
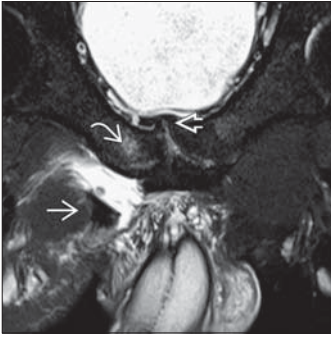
(Sol) 14 yaşında ani gelişen, kasık ağrısı olan bir futbolcuya ait olan AP radyografide yer değiştirmiş kemik parça femur başı üzerinde görünmekte, bu durum apofizde avulziyon yaralanmasını göstermektedir. (Sağ) Koronal STIR MR aynı hastada rektus femoris apofizine ait avulziyonu göstermekte. İliakusta ödem ve tensor fasias latada ödem başlangıçlarındaki yüksek düzeyde kalça fleksor yaralanmasını göstermektedir. Genç hastalarda immatür apofizer plakların varlığı kastendon-kemik bileşke de zayıf nokta dır.



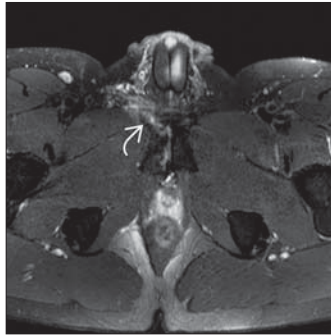
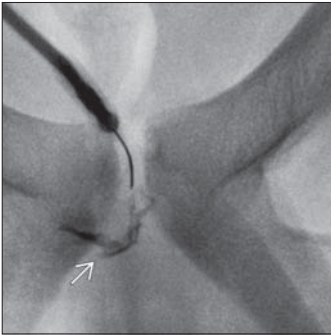
UYLUK VE PELVİS GENEL BAKIŞ



(Sol) Spor hernilerinin en sık yerleşim yeri olan rektus abdominis/adduktor aponevrozu grafikte gösterilmektedir. Rektus abdominis pubik tüberkülün anteroinferior kısmına yapışır ve adduktor longus ve pektineus başlangıcı ile karışır ve tanjansiyel olarak biyomekanik bir eksen oluşturur. (Sağ) Aksiyel grafikte rektus abdominis/adduktor aponevrozda kesilme görülmektedir. Tek taraflı aponevroz lezyonu tersine, bu varyant orta hattan ve iki taraflı olarak başlar.



(Sol) Koronal oblik T2A yb sekansta MR akut rektus abdominis/adduktor aponevroz yırtığını adduktor longus retraksiyonu ile birlikte göstermektedir. Rektus abdominis'in yapışma yerinde ise kemik iliği ödemi ve kapsüldeki hipertrofi kronik osteitis pubisi göstermektedir. (Sağ) Koronal oblik T2A yb sekansta MR rektus abdominis/adduktor aponevrozunda ayrışmayı göstermektedir. İki taraflı olarak aponevrotik yapışma orta hatta seyretmektedir. Akut osteitis pubise ait subkondral ödem görülmektedir.



(Sol) Sağ tarafta kasık ağrısı olan bir beyzbol oyuncusuna ait symfisis pubis artrografiye ait AP spot radyografi ve steroid enjeksiyonu yapılmıştır, klasik ikincil yangı göstermektedir. Primer simfiziyal yarıktan kontrast inferolaterale doğru uzanmaktadır. (Sağ) Aksiyel T2A yb MR aynı hastanın rektus abdominis/adduktor aponevrozunda bulunan yırtığı göstermektedir. Hasta ilk planda simfizise yapılan enjeksiyona yanıt vermiştir. Ancak semptomların kısa sürede tekrar etmesi ile hasta kısa süre sonrasında pelvik taban onarımına gitmiştir.

FEMUR BAŞ KIRIĞI

Anahtar Noktalar

Terminoloji

- Femur başı kırığı± eklem kıkırdığında ayrışma
- İlişkili
 - Femur başının posterior çıkığı
 - Yorgunluk ya da yetmezlik kırığı

Görüntüleme

- Genellikle yer değiştirmemiş
- Radyografilerde gizli ya da BT'de silik
- Kalça çıkığında parçaları tanımlamak için BT
- Travmatik olmayan kalça ağrısı: Radyografileri MR takip etmiştir
- T1 A: Düşük sinyal subkondral yağ dokudaki ödeme bağlı olarak gelişmekte ve hipointens kırık hattı olarak görülmektedir
- T2 A: Kırık yalnızca ilik ödemi şeklinde tanınabilir
- Hipointens kırık hattı

Başlıca Ayırıcı Tanılar

- Femur başında osteonekroz
- Hızlı gelişen osteoartrit

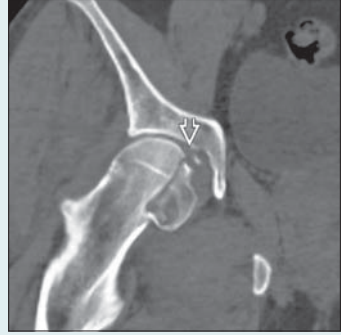
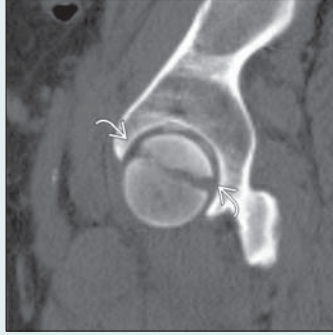
Patoloji

- Pipkin sınıflaması

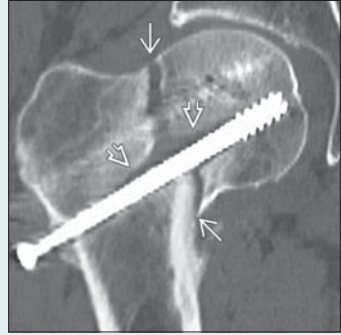
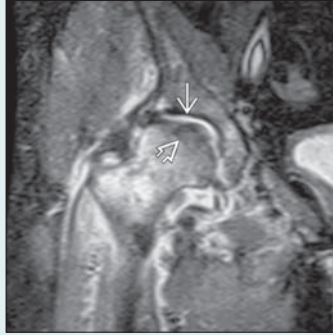
Tanısal Kontrol Listesi

- Posterior kalça çıkığı ve asetabuler yüzey kırığı ile ilişkili
- Genç atletlerde femur başında yorgunluk kırığı gelişimi akılda tutulmalıdır
- Silik anterior femur başı kırığı kalça çıkığında BT'de görülebilir
- Radyografi normal olan durumlarda ya da yaşlılarda ağrı varlığında yetmezlik kırığı gelişimi
- Femur başına ait parçaların eklemden tuzaklanması

(Sol) Motorlu araç kazası sonrası sagittal planda kemik BT'de hem anterior hemde posterior yüzeylere doğru ilerleyen minimal yer değiştirmiş femur baş kırığı görülmektedir. ➤ Eklem yüzeyi değerlendirilmenin 3 planda yapılması oldukça önemlidir. (Sağ) Koronal reformat kemik BT'de aynı hastada anterior femur başında eklem yüzeyde küçük yer değiştiren parça görülmektedir ➤ Kırık ligamentum teresin altına doğru uzanmaktadır ve bu kırık Pipkin 1 femur başı kırığıdır.



(Sol) Koronal STIR MR femur başındaki subkondral kırığı ve eklemden yük binen yüzeyde ise çökmeyi göstermektedir. ➤ Dik, yer değiştirmemiş kırık hattı görülmektedir. ➤ (Sağ) Koronal reformat BT'de 12 ay önce uygulanan açık redüksiyon ve internal fiksasyon ile tedavi edilmiş Pipkin 3 femur başı kırığının femur boynuna doğru ilerlemesi ve kırığa ait kaynamama gelişimi kırık hattında kemik köprüleşme olmayışı dikkati çekmektedir. ➤ Vida etrafında bulunan lüseni ise alet komplikasyonunu işaret etmektedir ➤



FEMUR BAŞ KIRIĞI

TERMİNOLOJİ

Eşanlamlılar

- Subkondral femur başı kırığı
- Osteokondral kalça kırığı

Tanımlar

- Femur başı kırığı
 - o Genellikle subkondral

GÖRÜNTÜLEME

Genel Özellikler

- En iyi tanılabilir ipucu
 - o Radyografi ve BT
 - Femur başının subkondral impaksiyonu
 - Femur başında lineer kırık
 - o Radyografi ve BT'de silik olabilir
 - o MR
 - Femur başında ilik ödemeine bağlı intensite
 - Hipointens kırık alanı, iyileşmeye bağlı olarak
- Boyut
 - o Çok ince bir subkondral kırktan geniş femur başı kırığına kadar değişir
- Morfoloji
 - o Genellikle yer değiştirmemiş
 - o Subkondral kırık genellikle çizgiseldir
 - Eklem yüzeye paraleldir
 - o Eklem yüzüne uzanan vertikal veya oblik lineer kırık

Radyografik Bulgular

- Travmatik kırıklar femur başında anterior kortekste silik formdan yer değiştirmiş forma kadar değişebilir
- Radyografilerde genellikle gizli

BT Bulguları

- Kalça çıkığı
 - o Femur başı kırıkları anterior femur korteksinde silik formdan femur başında geniş yer değiştirmiş forma kadar değişebilmektedir
 - o Posterior asetabulum kırığı ile ilişkili olabilir
- BT'de gizli yer değiştirmemiş impaksiyon kırığı

MR Bulguları

- T1 A
 - o Düşük sinyal subkondral yağlı ilik ödemeine bağlı hipointens kırık alanı
- STIR
 - o Kırık sadece ilik ödemi olarak ortaya çıkabilir
 - o İyileşmeye bağlı olarak oluşan hipointens kırık hattı

Görüntüleme Önerileri

- En iyi görüntüleme yöntemi
 - o İlk radyografik değerlendirme
 - o Kalça çıkığını tanımlamak için BT
 - Posterior asetabulum yüzeyindeki parçalanmanın derecesi
 - Eklem içi parçaların varlığı
 - o Yer değiştirmemiş kırktan şüphelenirse, radyografiyi MR takip etmelidir
 - MR' duyarlılığı yer değiştirmemiş kırık için BT'den fazladır
- Protokol önerisi

- o Koronal ve aksiyel BT ve MR: Her iki kalçayı simetrik olarak değerlendirmelidir

AYIRICI TANI

Kıkırdak ve Kalcanın Osteokondral Lezyonları

- Alttaki subkondral kemik ve eklem kıkırdağında bölgesel zedenlenme

Osteonekroz

- Kresentrik olarak (çizgisel olmayan) hipointensite eklem yüzünü 2 yerde karşılar
 - o Karşılık gelen parça genellikle merkezde normal sinyal özelliğine sahiptir
- T2 STIR'da bölgesel olarak (çizgisel olmayan) hiperintens subkondral ödem
- Eklemde çökme ve femur başının merkezinde radyografide skleroz

Kalcanın Hızlı Gelişen Yıkıcı Osteoartriti

- Kalça hızlı gelişen ağrı ve kıkırdak kaybı

Stres ve Yetmezlik Kırıkları

- Çizgi halinde subkondral bölge etrafında ilik ödemeine bağlı düşük sinyal özelliği
- MR tanısı

PATOLOJİ

Genel Özellikler

- Etiyoloji
 - o Travmatik kırık
 - Oblik kırık kalça çıkığına bağlı
 - Anterior femur başında posterior çıkığa bağlı sıkışma
 - Genellikle yüksek basınçlı travma yaralanma, motorlu araç kazasına bağlı
 - o Yorgunluk kırığı: Normal kemiğin tekrarlayan aşırı kullanımı
 - İlişkili anormallikler
 - o Kalça çıkığı
 - Tek taraflı asetabuler yüzey kırığı
 - Beraberinde baş, abdominal ve pelvik travma
 - o Stres
 - Kemik üzerinde strese neden olan diğer nedenler

Evreleme, Derecelendirme ve Sınıflama

- Pipkin sınıflaması

KLİNİK DURUMLAR

Başvuru

- Klinik profil
 - o Travmatik
 - Posterior kalça çıkığı
 - o Stres kırığı
 - Elit atletler
 - Acemi atletler

Demografi

- Cinsiyet
 - o E > K

FEMUR BAŞ KIRIĞI

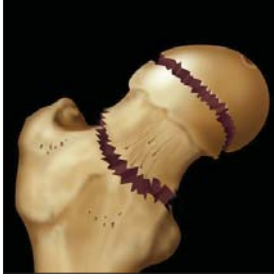
Pipkin 1: Ligamentum teres altında gelişen ve diğer kemik yapılarının zedelenmediği kırık



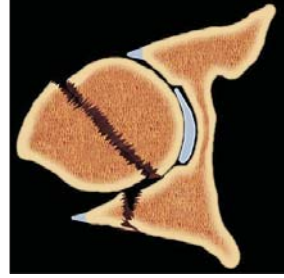
Pipkin 2: Ligamentum teres üzerinde diğer kemik yapıların ise zedelenmediği kırık



Pipkin 3: Kırık hem ligamentum teresin altında hem de üzerinde femur boynu ile ilişkili haldedir.



Pipkin 4: Aksiyel planda kesitlerdeki görüntü. Kırık hem ligamentum teres altında hem de üzerinde asetabulum kırığı ili ilişkilidir.



Pipkin 1 kırığı konservatif olarak kapalı redüksiyonla tedavi edilir ve yer değiştirmiş alttaki bir parça kabul edilebilir. Pipkin 2 kırığı konservatif ya da cerrahi olarak tedavi edilebilir. Anatomi olarak parçalar yakınsa kapalı redüksiyon, parçalar yer değiştirmiş ise açık redüksiyon internal fiksasyon (ARIF) uygulanır. Pipkin 3 kırığının cerrahi tedavisi genç hastalarda civi ile ARIF ya da yaşlı hastalarda total kalça artroplastisidir. Pipkin 4 için tedavi gençlerde asetabulumu ARIF, yaşlı hastalarda total kalça replasmanı ve asetabuloplasti olmalıdır.

Doğal Seyir ve Prognoz

- Eğer yer değiştirmemiş ise sonuçlar iyidir
- Yer değiştirmiş ise açık redüksiyon ve internal fiksasyon (ARIF) ve total kalça replasmanı yapılabilir
 - o Femur başında osteonekroz primer olarak düşünülmelidir
- Stres kırığı: Deformiteye engel olunursa iyi sonuç alınır

Tedavi

- Anatomi/yakın kırıklarda redüksiyon gereklidir
 - o Fonksiyon korunmalı
 - o Osteonekroz ve osteoartritten kaçınılmalı
 - Osteonekroz insidansı eğer redüksiyon 12 saat üzerinde ertelenirse anlamlı oranda artmaktadır
 - Kapalı redüksiyonda en fazla 2-3 deneme yapılmalıdır
- Travmatik ya da femur başı stres kırıkları
 - o Pipkin 1: Konservatif
 - Kapalı redüksiyon tercihen
 - Yer değiştirmiş inferior parça eğer femur başına yük biniş kısmı içine alınıyorsa kabul edilebilir
 - o Pipkin 2: Konservatif ya da cerrahi
 - Kemik parçaları birbirine yakın ise sadece bu durumda kapalı redüksiyon
 - ARIF yer değiştirmiş/stabil olmayan kırıklar için
 - o Pipkin 3: Cerrahi
 - Genç hastalarda ARIF (sert çivileme)
 - Yaşlı hastalarda hemiprotez
 - o Pipkin 4: Cerrahi

- Genç hastalarda yer değiştirmiş/stabil olmayan asetabulum ya da femur başı kırığı varsa ARIF
- Yaşlılarda ise total kalça artroplastisi
 - o Kalça çıkığına bağlı kırık komplikasyonları
 - Osteonekroz, posttravmatik arttrit, tekrar eden çıkı siyatik sinir hasarı
- Stres kırığı
 - o Düzeleneye kadar aktiviteyi kısıtlı
 - o Kaynamama varsa ARIF ya da total kalça artroplastisi

TANISAL KONTROL LİSTESİ

Göz Önünde Bulundur

- Femur başı kırıklarının posterior çıkık ve asetabuler yüzey kırıkları ile ilişkisini düşün
- Genç ve aşırı zorlayan hastalarda stres kırığı

Görüntü Yorumlama Püf Noktaları

- Femur başında silik bir kırık için BT'de kalça çıkığını değerlendir
- MR'de femur boynunu da araştır

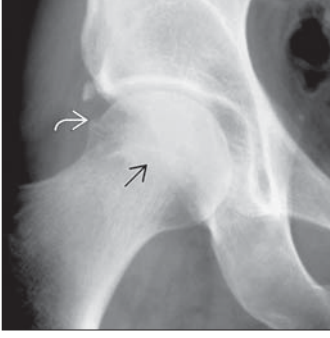
Raporlama Önerileri

- Eklem içerisinde femur başına ait parçaların tuzaklandığına bak

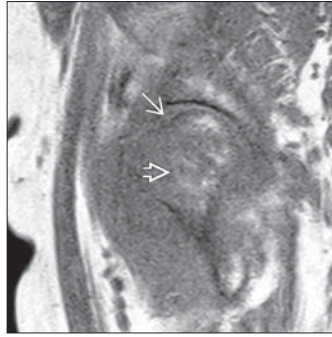
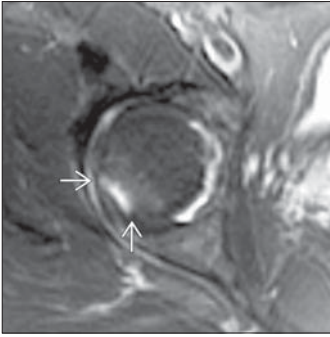
SEÇİLMİŞ KAYNAKLAR

1. Giannoudis PV et al: Management, complications and clinical results of femoral head fractures. Injury. 40(12):1245-51, 2009

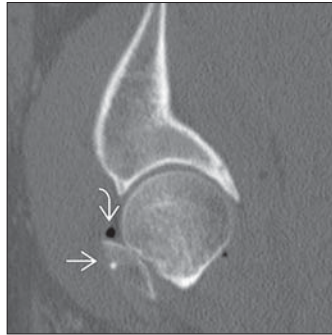
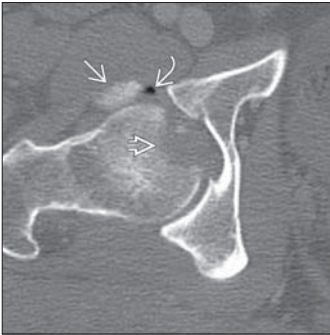
FEMUR BAŞ KIRIĞI



(Sol) AP radyografide kalçada erken osteonekroza bağlı alıslmışın dışında gelişen kırık görülmektedir. Santral femur başı sklerozunu [X] ve ılımlı yer değiştirmiş femur başı kırığını [Y] not edin. (Sağ) Aksiyel yüklenme travması sonrasında genç atlette gelişen femur başındaki fokal skleroz [X] yer değiştirmemiş kırığı göstermektedir. Kuşku bulgulara rağmen, bu kırıkların lokalizasyonu osteonekroza bağlı olduğunu düşündürmektedir.



(Sol) Aksiyel T2A yb MR anterior kalça yarı çıkığı bulunan futbolcuda posterior femur başında yer değiştirmemiş femur kırığını göstermekte [X]. Bu subkondral kırık radyografik olarak kuşku fakat lokalizasyonu ile travma sonrası osteonekroz göstermekte (Sağ) Sagittal T2A MR femur başında ılımlı yer değiştirmiş Pipkin 2 kırığı düşüncesini arttırmaktadır [X]. Kemik iliği sinyali difüz olarak anormal [X] bu da hızlı yıkıcı kalça osteoartriti gelişimini göstermektedir.



(Sol) Aksiyel kemik BT kalça çıkığı sonrası femur başında gelişen geniş bir defekti göstermektedir [X] kırık ligamentum teresin altında yerleşir, bu kırık Pipkin 1 kırıktır. Kemik bir parça anteriora doğru yer değiştirmiştir [X]. Hava kabarcığı kalcanın anteriorunda lokalizedir [X]. Bu kabarcık yeni gelişen kalça çıkığını göstermektedir. (Sağ) Sagittal reformat kemik BT aynı hastada geniş kemik parçayı göstermekte [X] hava kabarcığı da görülmektedir [X].

FEMUR BOYUN KIRIĞI

Anahtar Noktalar

Terminoloji

- Subkapital, midservikal ya da transservikal, baziservikal kırık
- Kapsül içi femur boyun kırığı

Görüntüleme

- Normal seyrinde bozulma çoğu olguda tanınal
- Yer değiştirmemiş ise radyolojik olarak silik
- Tipik olarak kırık hattında skleroz
- Femur başı/boyunu konturunda lateral asimetri
- Trabekül devamlılığında değişme
- Kırık yerinde kirli skleroz
- Radyografi negatif ya da klinik şüphe oldukça yüksek ise kontrastsız MR endike
- Koronal STIR ya da T2A yağ baskılı neredeyse %100 duyarlık ile kemik iliği ödemi gösterir

Patoloji

- Genellikle osteoporotik yetmezlik kırığı: Senil osteoporozda en yaygın
- Koşucularda stres kırığı (döngüsel yüklenme + torsiyonel güç)
- Subkapital kırık (Garden sınıflaması)
- Yaşlılarda düşmeye bağlı femur boyun kırığı → üst ekstremité

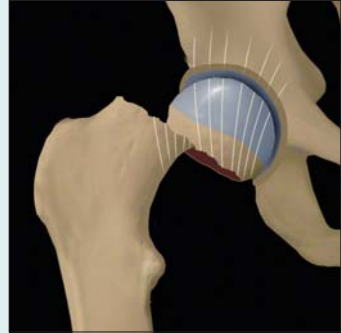
Klinik

- Kasık ağrısı, uyluk ön yüz ya da diz
- Kalça fleksiyonu ve dış rotasyonda
- Subkapital kırık: Yer değiştirmiş ± osteonekroz riski
- Baziservikal stres kırığı: Tam olma riski
- Garden 4 kırık %40 üzerinde kaynamama ve %30 osteonekroz gelişebilir.

(Sol) Garden 1 kırığı ait grafik laretal ya da medyal korteksin etkilendiği tam olmayan kırığı göstermekte. Femur gövdesinin femur başına doğru rotasyonuna bağlı olarak trabekül devamlılığında bozulma. (Sağ) Yer değiştirmeksizin lateral ve medyal korteksin etkilendiği tam kırık. Femur başı ile gövdesi arasında devamlılık korunmuştur.



(Sol) Orta düzeyde yer değiştirmiş Evre III Garden kırığı ait grafik görülmekte. Bu kırık genellikle varus, posterior açılma ve eksternal rotasyondadır. (Sağ) Garden 4 kırık femur gövdesi ile başı arasında tam yer değiştirmiş durumu göstermekte ve gövde eksternal rotasyondadır.



FEMUR BOYUN KIRIĞI

TERMİNOLOJİ

Tanımlar

- Kapsül içi femur kırıkları travma, yetmezlik ya da strese bağlı
 - o Subkapital: Femur başı/boyunu bileşkesi
 - o Midservikal (transservikal): Femur boynu orta parçası
 - o Baziservikal: Femur boynu tabanı

GÖRÜNTÜLEME

Genel Özellikler

- En iyi tanınal ipucu
 - o Radyolojik düzgün sıranın kaybı tanınal
 - Osteoartrit gelişiminde AP pelvis grafide asimetri yardımcı
 - Varus açılma yaygın
 - o Eğer femur boyun kırığı şüphesi varsa radyografiden sonra MR
- Yerleşim
 - o Subkapital yerleşim yerinden trokanterin üstüne kadar
- Boyut
 - o Tam olmayan ya da yer değiştirmemiş kırıkta yer değiştirmiş kırığa kadar
- Morfoloji
 - o Subkapital
 - Femur başı/boyunu bileşkesini takip eden hat, boynu bölgesine dik
 - Yer değiştirmemiş ya da değiştirmiş
 - o Transservikal (midservikal)
 - Orta derecede oblik, femur boynuna dik
 - Varus açılma genellekle yer değiştirmiş
 - o Baziservikal
 - Medyal kortekse transvers, lateral kortekse doğru oblik olarak ilerler
 - Varus açılma genellekle yer değiştirmiş

Radyografik Bulgular

- Yer değiştirmeyen kırıklarda radyografide müphem
- Tipik kırık hattında skleroz
- Trabekülde açılma
- Skleroz alanında sislenme
- Kırık yanlışlıkla halka biçimli osteofit olarak tanınabilir
- Lateral femur başı/boyunu konturunda asimetri ya da halka biçimli osteofit
- Frank korteks çıkıntısı
 - o Sadece bir planda görülebilir
- Yer değiştirmiş subkapital kırık varusta permeatif görünümde, patolojik kırığı taklit edebilir

BT Bulguları

- BT yer değiştirmeyen kırık için MR'a nazaran daha az endikedir
 - o Kırık hattı genellikle aksiyel görüntüleme hattına genellekle paraleldir
 - Koronal ve sagittal reformat gerekli
 - o Osteopeni ve trabekül devamlılığında bozulma kırığı gösterir
 - o BT parçaların düzeni ve eşlik eden kırıklar için yararlı olabilir ve dizilimi değerlendirmede yararlıdır

MR Bulguları

- T1 A
 - o Hipointens kırık hattı ve koronal ve sagittal planda ilik yerleşimi
 - Kalın ve genellikle tam olmayan hipointensite stres kırığında medyal kortekste bulunur
- STIR
 - o Koronal STIR ya da T2A yağ baskılı sekans MR %100'e yakın duyarlılık ile kemik iliği ödemi ile beraber kırığı gösterir
 - o Kemik iliği ödeminin yayılımı tam ve tam olmayan kırığı birbirinden ayırır

Sintigrafi Bulguları

- İlk 72 saatte osteoporotik hastalarda kemik sintigrafisi duyarlı değildir

Görüntüleme Önerileri

- En iyi görüntüleme yöntemi
 - o Radyografi ilk görüntüleme olmalı
 - o Radyografi negatif ya da müphem ise klinik şüphe de yüksek ise kontrastsız MR endikedir
 - %27-40 oranında normal pelvis kalça filmi olan hastalarda MR'de kalça ve pelvis kırığı bulunur
 - %50-65 normal direk grafi, klinik şüphe varlığında MR'de yumuşak doku hasarı ve kırık tespit edilir
- Protokol önerisi
 - o Tüm pelvisi görüntüle: Koronal STIR, T1A ve aksiyel T2A yağ baskılı sekans
 - Sakrum ve obturator ramusu içermelidir
 - Daha yüksek çözünürlük istenirse sagittal ve aksiyel oblik T2A yağ baskılı sekans eklenebilir

AYIRICI TANI

Femur Başı Kırığı

- Subkondral bölge ve genellikle eklem yüzey etkilenir

İntertrokanterik Kırık

- Subkondral bölge ve genellikle eklem yüzey etkilenir

İntertrokanterik Kırık

- Bir ya da iki femur trokanteri etkilenir
- Küçük trokanterden femur boynuna doğru uzanır

Osteoartrit

- Sklerotik halka biçimli osteofit subkapital kırığı taklit edebilir
- Radyografide bulgu saptanmazsa MR tanınal

Osteonekroz

- Kresentik dens ya da hipointensite femur başında subkondral bölgede

Geçici Kemik İliği Ödemi Sendromu

- Kırık hattı olmaksızın femur başında MR'de kemik iliği ödemi

İyileşen Kırık

- Radyografide akut kırığı taklit edilebilir ancak MR'de kemik iliği ödemi yoktur

PATOLOJİ

Genel Özellikler

- Etiyoloji
 - o Subkapital kırık

BÖLÜM 6

Diz

Giriş ve Genel Bakış

Diz Genel Bilgi	6-2
-----------------	-----

Kemik ve Kıkırdak Patolojileri

Distal Femur Kırığı	6-2
Tibya Plato Kırığı	6-14
Tibyo femoral Çıkık	6-18
Proksimal Tibyo fibuler Eklem ve Proksimal Fibula Kırığı	6-24
Patella Kırığı	6-28
Avulziv Yaralanma, Diz	6-34
Stres Yaralanması, Bacak	6-38
Toddler Kırığı	6-44
Osteokondral Yaralanma, Diz	6-46
Kıkırdak Yaralanması, Diz	6-52
Subkondral Kırık, Diz	6-58
Eklem Kıkırdağı: Postoperatif Görüntüleme	6-64

Bağ Patolojileri

Ön Çapraz Bağ Yaralanması	6-70
Ön Çapraz Bağ: Postoperatif Görüntüleme	6-76
Arka Çapraz Bağ Yaralanması	6-82
Medyal Kollateral Bağ, Diz	6-88
Lateral Kollateral Bağ Kompleksi, Diz	6-94
Posterolateral Köşe Yaralanması	6-100
İliotibyal Bant Sürtünme Sendromu	6-104

Menisküs Patolojileri

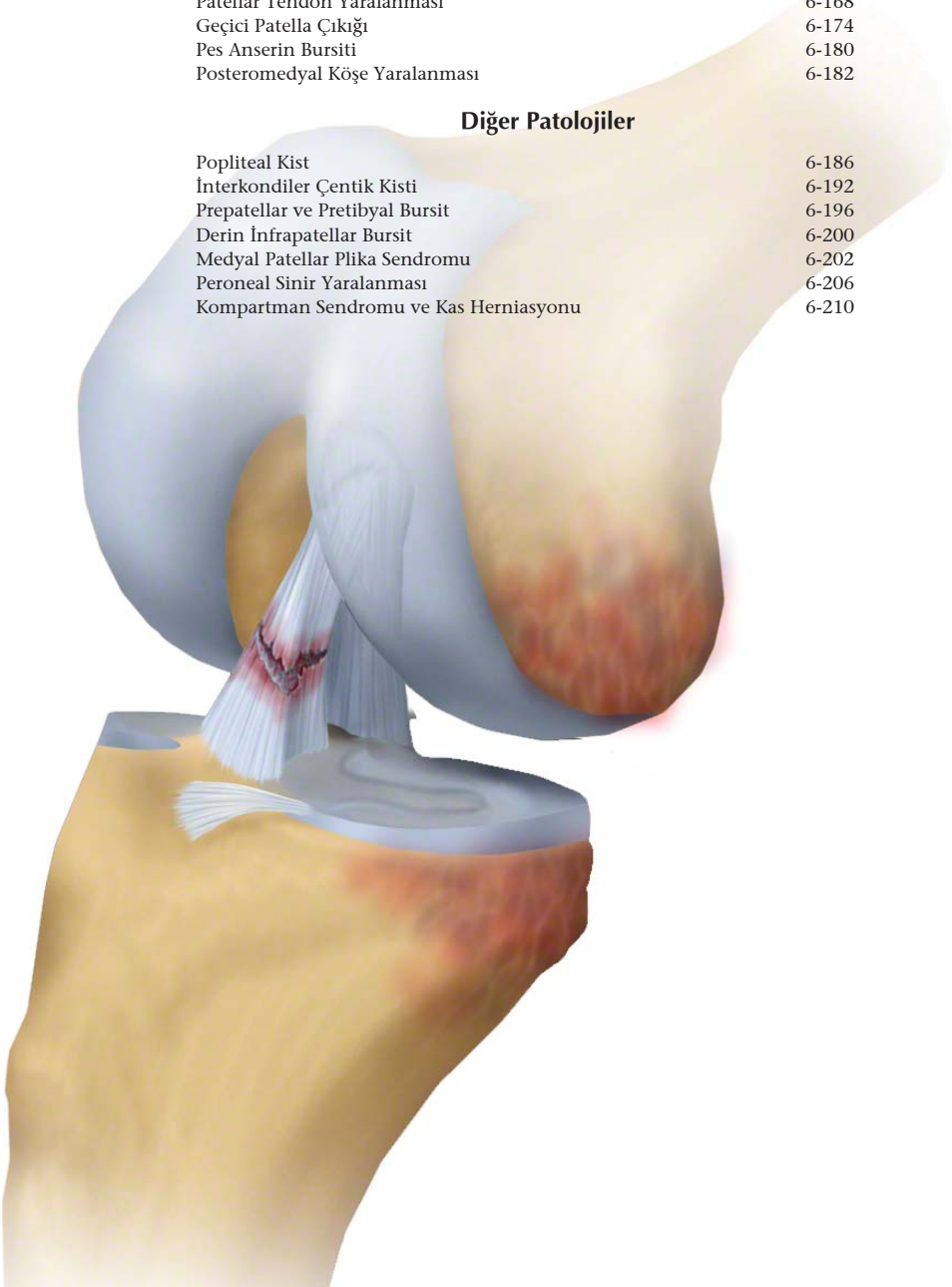
Menisküse Ait Yanılgılar ve Varyasyonlar	6-108
Diskoid Menisküs	6-114
Menisküs Dejenerasyonu	6-118
Menisküs Horizontal Yırtığı	6-120
Menisküs Radyal Yırtığı	6-124
Menisküs Vertikal Longitudinal Yırtığı	6-128
Menisküs Kova Sapı Yırtığı	6-134
Diğer Yer Değiştirmiş Menisküs Yırtıkları	6-138
Kompleks Menisküs Yırtığı	6-144
Meniskokapsüler Ayrılma	6-146
Popliteomeniskal Fasiküller	6-148
Parameniskal Kist	6-150
Menisküs İçi Kist	6-154
Menisküs Ossikülü	6-155
Menisküste Postoperatif Görüntüleme	6-156

Tendon Patolojileri

Kuadriseps Yaralanması	6-162
Patellar Tendon Yaralanması	6-168
Geçici Patella Çıkığı	6-174
Pes Anserin Bursiti	6-180
Posteromedyal Köşe Yaralanması	6-182

Diğer Patolojiler

Popliteal Kist	6-186
İnterkondiler Çentik Kisti	6-192
Prepatellar ve Pretibyal Bursit	6-196
Derin İnfrapatellar Bursit	6-200
Medyal Patellar Plika Sendromu	6-202
Peroneal Sinir Yaralanması	6-206
Kompartman Sendromu ve Kas Herniasyonu	6-210



DİZ VE GENEL BAKIŞ

Genel Bakış

Diz en sık görüntülenen, özellikle manyetik rezonans (MR) görüntüleme yönteminin en sık kullanıldığı eklemdir. Diz ağrısı olan hastaların tanınal değerlendirilmesinde radyologun anatomi ve, patoloji ve görüntüleme tekniklerini bilmesi gereklidir. Diz görüntülemesi ile ilgili çok fazla sayıda literatür mevcuttur, radyolog son teknikleri ve stratejileri izlemelidir. Bu bölümde, günlük uygulamalarda karşılaşılan diz travma patolojileri en son yayınlanan veriler eşliğinde tüm yönleriyle ele alınacaktır.

Terminoloji

Tendonda görülen dejeneratif değişiklikler "tendinopati" olarak tanımlanır, "tendinitis" ya da "tendinozis" tanımlamaları bu kelimelerin etimolojik anlamları dikkate alınarak kullanılmamalıdır. Kitapta bütünlük sağlamak açısından görüntüler sağ taraf olarak sunulmuştur. "Dizde spontan osteonekroz" tanımı kullanılmamaktadır, osteokondral yaralanmalar başlıklı bölümde yer verilmiştir.

Anatomi

Femorotibyal (diz) eklemi normal fizyolojik hareketinde çok az rotasyon yapabilen basit bir eklemdir. Terminal ekstansiyonda birkaç derece eksternal tibyal rotasyon olur, bu hareket dizin kilitlenmesini sağlar ve ayakta durma esnasında sürekli kas kasılmasına olan gereksinimi azaltır. Popliteus kası fleksiyonun başlangıcında diz kilitlenmesini açmak için femurun dışa rotasyonunu sağlar. Patella kuadriseps tendon kompleksinde yer alan büyük sesamoid bir kemiktir, kuadrisepsin hareket genişliğini artırmak ve tendonlar ile femur arasında sürtünmeyi engellemek için femur troklear oluğu ile eklem yapar.

Ön ve arka çapraz bağlar dizin tam ekstansiyon ve fleksiyonunda birbiriyle uyum sağlarlar. Ön çapraz bağ (ÖÇB) tibyanın femura göre anteriora yer değiştirmesini engeller ve özellikle diz ekstansiyonda iken bağ gergindir. Arka çapraz bağ (AÇB) posterior tibyal yer değiştirmeyi engeller; esas olarak diz fleksiyonda iken gergindir. Her iki bağ rotasyonel diz hareketlerinde de engel olur ve bu fonksiyonda birbirine destek olur. Medyal kollateral bağ valgus güçlerine, lateral kollateral bağ kompleksi varus güçlerine karşı direnç gösterir. Posterolateral köşe bağ kompleksi eklem önemli parçalarının stabilizasyonunda rol alan, çoğu kapsüler kalınlaşmaların oluşturduğu bağ serisidir.

Menisküsler tibyal eklem kondillerine şekil olarak uyum sağlayan üçgen yapısında fibrokartilaj oluşumlarıdır, yüklenmeye karşı femur ve tibia arasında yastık görevi görür. Medyal menisküs daha büyüktür, ve eğimi daha fazladır. Lateral menisküse göre medyal menisküs kemige daha sıkı tutunur, bu nedenle fleksiyon ve ekstansiyonda lateral menisküs hareketi daha fazladır. Menisküsler vasküler beslenmesini kapsüler kenardan giren pedikülden sağlar. Menisküs içindeki vaskülarite serbest

iç kenara doğru giderek azalır ve yaşlılarda genelinde azalma olur.

Diz bölgesinde yüzeysel yerleşimi nedeniyle peroneal sinir genellikle tek yaralanan sinirdir. Bu sinir proksimal fibula çevresinde seyrederken cilde yakın konumdadır ve internal nedenlerle (gangliyon, osteofit, vs) ya da eksternal travma ile komprese olabilir.

Patoloji

Diz yaralanmaları her yaşta sık karşılaşılan bir durumdur ve rutin pratikte sık görüntüleme nedenidir. Direkt grafler ve BT kemik travmalarının değerlendirmesinde yararlıdır, ve bu yöntemler uygun durumda cerrahi sınıflama sistemlerinin kullanılmasını sağlar. Diz yaralanmaları sıklıkla spor yaralanmaları ile ilişkilidir, akut ya da tekrarlayan mikrotravmalarla ortaya çıkabilir. Her iki durumda da genellikle bağlar, tendonlar ve kıkırdak etkilenir. Özellikle, dizin menisküs yırtıkları ve fokal ya da difüz eklem kıkırdak defektleri modern batı toplumlarında önemli sağlık sorunudur. Bu yaralanmaların görüntüleme ile doğru değerlendirmesi uygun tedavi yönlendirmesine yardımcı olur ve bazı olgularda cerrahi girişimlere engel olabilir.

Dizde karşılan tipik yaralanma paternlerini anlamak, radyologa hem sık yaralanma tiplerini tanımak hem de az görülen ancak klinik olarak önemli bulguları değerlendirmede yardımcı olur. Örneğin diz yaralanmasında pivot-shift mekanizması (sıklıkla koşarken ani duraklama ya da darbe yaralanmasına bağlı) yalnızca ÖÇB bozulmasına sebep olmakla kalmaz, sıklıkla medyal ve lateral menisküs arka boynuzlarında vertikal longitudinal yırtığa, lateral kapsüler ligamanda avulziyona ve posterolateral köşe bağlarında yaralanmaya da yol açar. Eşlik eden bu yaralanmalar, radyologun yaralanma paternini bilmesi durumunda MRG de daha iyi değerlendirilebilir. Diğer taraftan, radyografide lateral tibia kenarında küçük avulziyon kırığı (Segond yaralanması) görülmesi, ÖÇB yırtığı ile çok sık birlikteliği nedeniyle daha ileri incelemeye (MR) yönlendirilmelidir.

Görüntüleme

Dizin radyografik değerlendirmesi genellikle 3 standart pozisyonda yapılır, ancak travmada anteroposterior ve lateral pozisyonlarla sınırlandırılabilir. Akut travmada hasta yatar pozisyonda iken cross-table lateral pozisyonlama yararlıdır, büyük lipoheamartrozda suprapatellar eklem aralığında yağ-su seviyelenmesi görülebilir ve eklem içi kırık için göstergedir. Aksiyel patellofemoral (güneş doğuşu) pozisyonu patellofemoral artrit ve dizilimi değerlendirmede yardımcıdır, akut travmada katkısı azdır.

Artrografi diz iç yapılarındaki bozulmalarının değerlendirmesinde bir zamanlar temel radyolojik inceleme yöntemi iken, günümüzde MR onun yerini almıştır. MR öncesi gadolinium bileşiklerinin dize enjeksiyonunun (MR artrografi) bazı klinik durumlarda, özellikle postoperatif menisküs değerlendirmesinde ek bilgi sağlayacağı gösterilmiştir. İndirekt MR artrografinin de (intravenöz gadolinium enjeksiyonu sonrası geç alınan MR görün-

DİZ VE GENEL BAKIŞ

tüler) postoperatif kıkırdak ve menisküs lezyonlarının değerlendirilmesinde yararlı olabileceği bazı araştırmacılar tarafından ileri sürülmektedir.

Diz BT incelemesi genellikle eklem içi kompleks kırıkların, özellikle tibia plato yaralanmalarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Anatomik olarak kompleks olabilecekleri için, bu kırıkları rutin radyografi ile tam değerlendirmek güçtür. Lineer ya da kompleks polispiral tomografi bu tip kırıkların değerlendirilmesinde kullanılmakta iken, bugün yerini BT almıştır. Eklem içi kırıkların değerlendirilmesinde MR eşlik eden yumuşak doku yaralanmalarını göstermede yardımcı olabilir, ancak küçük kemik fragmanları göstermede spatial rezolusyonu sınırlıdır.

Diz ultrasonografisi genellikle yüzeyel tendonların incelenmesi (tipik olarak ekstensor mekanizma) ve kistik kolleksiyonların değerlendirmesi (popliteal ya da Baker kisti) ile sınırlıdır. Yüksek çözünürlüklü ultrasonografi kullanarak meniskal patolojilerin değerlendirilmesi ile ilgili yayınlar mevcuttur, ancak tipik radyoloji pratiğinde yer bulmamıştır.

Dizin iç yapı bozulmalarının değerlendirilmesinde MR görüntüleme temel yöntemidir. Değerlendirme yapan radyologun normal anatomiye, sık varyasyonları ve dizdeki patolojik olayları bilinmesi önemlidir. Diz MR incelemesi, sinyal-gürültü oranının ve alan homojenitesinin maksimum düzeyde sağlanabilmesi için, diz magnetik alanın merkezinde olacak şekilde volüm sarmalı ile yapılır. Verici-alıcı sarmal kullanımı bu özellikleri güçlendirir. Günümüzde geliştirilen çok kanallı ekstremité sarmalları görüntü kalitesinde önemli iyileşme sağlamıştır, ayrıca etkin zaman kullanımına da katkıda bulunur.

Menisküs görüntülemesi: Menisküs görüntülemesi özel öneme sahiptir. Menisküsler homojen fibrokartilaj yapısı nedeniyle tüm sekanslarda çok düşük sinyal gösterirler. Menisküste dejenerasyon ya da yırtık, menisküs içinde anormal sinyal varlığına göre yapılır. Daha önce menisküs operasyon öyküsü yoksa, menisküste alt ya da üst eklem yüzeyine dek uzanan sinyal artışı MR da yırtık bulgusudur. Bazı araştırmacılar yırtık tanımlaması için en az iki MR görüntüsünde sinyal artışının eklem yüzeyine ulaşması gerektiğini ileri sürmektedirler. Menisküste morfolojik değişiklikler de yırtık için gösterge olabilir; serbest kenarda küntleşme, menisküsün bir parçasının ayrılması ve yer değiştirmesi, ya da menisküsün beklenen yerleşiminde olmaması, operasyon öyküsü yoksa menisküs yırtığı ile uyumlu bulgulardır. Postoperatif menisküste, menisküs dokusunun santral dejenerasyon alanına dek rezeksiyonuna bağlı menisküs yüzeyine dek uzanan sinyal artışı izlenebilir, bu durumda yırtık tanısı için sıvı varlığı ya da eklem içi kontrast enjeksiyonu gerekir.

Görüntüleme Protokolleri

Anatomik sınırlamalar nedeniyle özel bir pozisyonlama manevrası kullanılmaz. Görüntüleme düzlemleri olarak, dizin sarmal içindeki pozisyonuna göre koronal ve sagittal görüntüler planlanır. Koronal görüntüler için ak-

siyel görüntü üzerinde femoral kondillerin en arka kenarından geçen hat kullanılır. Daha sonra koronal görüntülere dik olacak şekilde sagittal görüntüler alınır. 3T magnet uygulamaları günümüzde artmaktadır, bunların kullanımı ile yüksek rezolusyon görüntüler, kimyasal bileşen bilgisi ve daha hızlı inceleme süreleri sağlanmaktadır.

Dizin MR görüntülemesinde mevcut puls sekanslar çok sayıda olup ve yeni sekans kullanımları artmakla beraber, akıld tutulması gereken bazı temel prensipler vardır. Menisküs görüntülemesi en iyi T1 ya da proton dansite görüntülemesi gibi kısa TE (eko zamanı) sekansı kullanıldığına mümkündür, bu sekans menisküs yırtığındaki sinyal artar ve eko bulanıklığı azalır. Menisküs değerlendirilmesinde hızlı spin eko sekanslarının kullanımı günümüzde temel kabul edilmektedir, çünkü daha önce sorun olan eko bulanıklığı ve uzaysal rezolusyon sınırlılıkları cihaz üreticileri tarafından çözülmüştür. Sıvı duyarlı sekanslar genellikle spektral yağ baskılama ile birlikte uygulanır ve kemik iliği değişiklikleri, kistik kolleksiyonlar ve yumuşak doku yaralanmalarında kullanımı yararlıdır. Deneyimli radyologlar en uygun düzlem ve sekans kombinasyonlarını bulmaya çalışırlar, tipik tanısal diz MR incelemesi en az bir sekans temel görüntüleme düzleminde (sagittal, koronal ve aksiyel) olacak şekilde 4-6 adet sekans içerir. Menisküs incelemesinde temel kural ince kesitlerin alınması (3-4 mm'yi geçmeyecek kalınlık ve 1 mm'den az kesitle arası mesafe) ve sagittal ve koronal düzlemlerde kısa TE sekanslarının kullanılmasıdır. Bazı otörler menisküs yırtığında duyarlılığı artırdığını iddia ederek menisküs duyarlı sekanslara spektral yağ baskılama uygulamasını önermektedirler. En uygunu bu amaçla yağ baskılama uygulamasının subjektif tercihe bırakılmasıdır.

Eklem kıkırdagının optimal görüntülenmesi sıvı ve kıkırdak arasında ayrımı belirginleştiren sekansların kullanılması ile sağlanır; bunun için pek çok kombinasyon tanımlanmıştır ve rutin diz incelemesinde kullanılan görüntüleme sekanslarının bir parçası haline gelmiştir. Diğer taraftan, menisküs ve eklem kıkırdak patolojilerinin değerlendirilmesi duyarlılık ve özgünlükte artış sağlamaya yönelik geliştirilen özel MR sekanslarında önemli artışa sebep olmuştur. Çoğu radyologların pratiğine girmiş olmasına karşın, bir kısmı deneysel kullanımdadır. Eklem kıkırdagi ve postoperatif kıkırdak görüntülemesi bölümlerinde bu tekniklerin bazıları kısaca gözden geçirilecektir. Maalesef, her bir magnet üreticisi bu tip sekanslarda kendi özel versiyonlarını özgün isim ya da tanımlama ile ortaya koymaktadırlar, bu nedenle kullanıcılar kendi uygulamalarındaki magnet tipine göre karar vermelidir.

Seçilmiş Kaynaklar

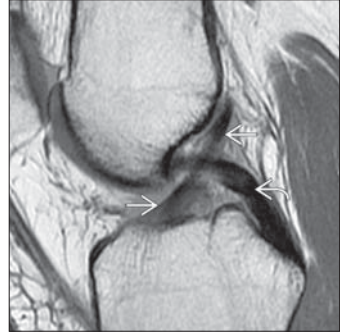
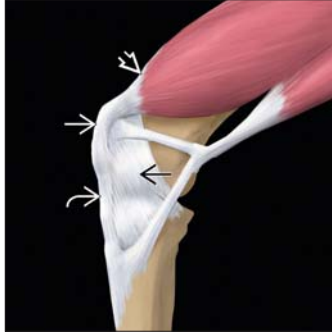
1. Miller TT: MR imaging of the knee. Sports Med Arthrosc. 17(1): 56-67, 2009
2. Griffin N et al: High resolution imaging of the knee on 3 T MRI: a pictorial review. Clin Anat. 21(5): 374-82, 2008
3. Lee MJ et al: Ultrasound of the knee. Semin Musculoskelet Radiol. 11(2): 137-48, 2007
4. Chung CB et al: MR arthrography of the knee: how, why, when. Radiol Clin North Am. 43(4): 733-46, vii-ix, 2005

DİZ VE GENEL BAKIŞ

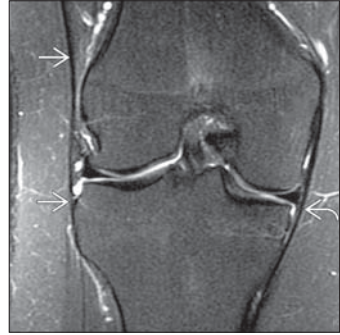
(Sol) Lateral radyografi normal dizi gösteriyor. Femorotibyal eklem çok az rotasyonel hareketi olan basit bir eklemdir. Patella  ekstansör tendonlar ve femur arasında sürtünmeyi azaltan büyük bir sesamoid kemiktir. (Sağ) PA grafik proksimal posteromedyal tibiyadan femur lateral yüzündeki yapışma yerine seyreden popliteal kası  gösteriyor. Kas diz fleksiyonu esnasında dizi terminal ekstansiyondan açmayı sağlar.



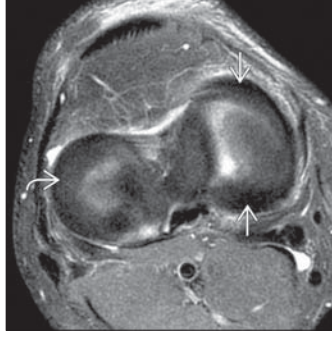
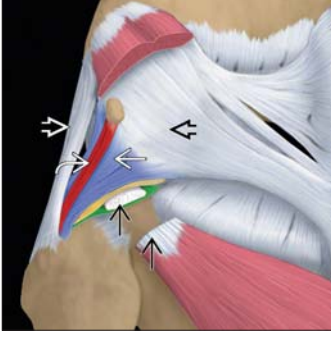
(Sol) Lateral grafik kuadriseps kasları ve tendonları , patella , patellar tendon  ve medyal ve lateral retinakulumlardan  oluşan ekstansör mekanizmayı gösteriyor. (Sağ) Sagittal PD MR ön  ve arka  çapraz bağları gösteriyor. Bağların hayranlık uyandıran morfoloji ve fonksiyonu vardır; ÖCB ekstansiyonda gergindir ve tibyanın öne hareketine direnc gösterir; ACB fleksiyonda gergindir ve tibia posterior hareketine direnc gösterir.



(Sol) Koronal T1A MR lateral femur kondilinden tibia başı stiloide uzanan normal tibial kollateral bağı (FKB)  gösteriyor. Bağ dizde varus gücüne karşı primer engelleyicidir. (Sağ) Koronal T2A yb MR kalcadan lateral tibiyadaki Gerdy tüberkülüne uzanan normal iliotibial bantı (İTB)  gösteriyor. Medyal kollateral bağ (MKB)  medyal femur kondilinden medyal tibiyaya seyreder, dizin 6-7 cm altında yapışır.



DİZ VE GENEL BAKIŞ



(Sol) Dizin posterolateral köşesinin PA grafiği popliteus tendonu [1], oblik popliteal bağ [2], fibüler kollateral bağ [3], arkuat bağ [4] ve fabellofibüler bağı gösteriyor [5]. (Sağ) Aksiyel PD yb MR medyal [6] ve lateral [7] menisküslerin farklı şekillerini gösteriyor. Medyal menisküs daha uzun ön arka aksa sahiptir ve daha C-şeklinde; lateral menisküs daha simetrik ve O-şeklinde.



(Sol) Koronal grafik medyal menisküsün vaskülatresini gösteriyor. Menisküsü besleyen damarlar kapsül yüzeyden [8] çıkar ve genellikle 1/3 periferik menisküste ("kırmızı zon") sınırlıdır. (Sağ) Sagittal PD MR normal medyal menisküsü gösteriyor. Ön [9] ve arka [10] boynuzlar iç sinyal olmaksızın üçgen şeklindedir. Arka meniskokapsüler bileşke [11] yağ içerir ancak sıvı içermemelidir.



(Sol) Diz çevresindeki sinirlerin PA grafiği ortak peroneal sinirin [12] fibula başı çevresinde laterale uzanırken yüzeyel seyrini gösteriyor. Sinir korumasız pozisyonu nedeniyle travmaya açıktır. (Sağ) Sagittal PD yb MR arka lateral tibia [13] ve lateral femur kondili terminal sulcusunda [14] subkondral kemik iliği kontüzyonlarını gösteriyor. Bu pivot-shift yaralanmasının tipik "ayak izi"dir ve ÖCB yırtığının yüksek olasılığını işaret eder.

DİZ VE GENEL BAKIŞ

(Sol) Akut diz travması sonrası cross table lateral radyografi eklem içi kırığını işaret eden eklem içi suprapateller resesi içinde yağ-sıvı seviyesi  gösteriyor. Yağ suda yüzdüğü için, arayüzey yalnızca horizontal ışınlı görülür. Lateral tibia plato kırığı çift kortikal dansite  olarak görülebilir. (Sağ) Aynı hastanın AP radyografisi impakte lateral tibia kırığının çift kortikal dansitesini  gösteriyor.



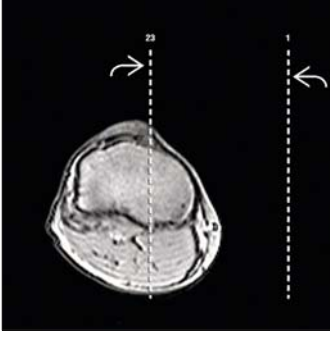
(Sol) Sıddetli diz travması sonrası AP radyografi proksimal tıbyada kompleks eklem içi kırığı gösteriyor, ancak anatomik detay sınırlıdır. (Sağ) Aynı hastanın koronal reformat kemik BT'si tıbyada eklem yüzey defektinin uzanımını ve kırık fragmanlarının pozisyonunu gösteriyor. Günümüzde kullanılan çok kesitli BT cihazlarda elde edilen reformat görüntüler istenilen herhangi bir düzlemde belirgin detay sağlayabilirler.



(Sol) Sagittal PD yb MR lateral tıbya platosunda çevresinde kemik iliği ödemi  ile beraber impakte parçalı kırık gösteriyor. MR görüntüleme kırık morfolojisini değerlendirmede optimal görüntüleme yöntemi olmamakla birlikte, komşu yumuşak dokuların bütünlüğü iyi görülür. Bu görüntüde sağlam lateral menisküs  izlenmektedir. (Sağ) Koronal PD MR lateral tıbya platosunda sıkışan lateral menisküs fragmanı  içeren sagittal seyirli kırık gösteriyor.



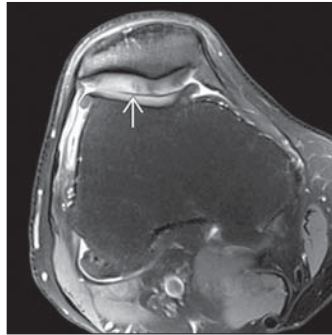
DİZ VE GENEL BAKIŞ



(Sol) Dizin aksiyel gradient eko öncü görüntüsü sagittal görüntüleri belirleyen çizgileri gösteriyor. Bazı cihazların elde edilecek görüntülerin belirlenmesi ve elde edilmesinden önce deaktive edilmeyen, "orta hatta öntanımlı" fonksiyonu vardır. (Sağ) Sagittal PD MR diz sarımsının kötü pozisyonlamasını gösteriyor; distal uylukta sinyal yok, ve medyal menisküs değeri düşük; sinyal-gürültü oranı nedeniyle çok sınırlıdır.



(Sol) Aksiyel gradient eko öncü görüntü koronal görüntülerin elde edileceği belirleyici çizgileri gösteriyor. Tarama düzlemi medyal ve lateral femur kondillerinin en arka alanından çizilir. Sagittal görüntüler daha sonra bu plana dik olarak belirlenir. (Sağ) Medyal menisküs yırtık rezeksiyonu sonrası bir hastada sagittal MR T1A yb artrografi tekrar yırtığı gösteren, menisküsün içinde lineer defekte uzanan kontrastı gösteriyor.



(Sol) Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası düşük alan magnette (0.2T) elde edilen sagittal PD MR femurdaki greit tüneline absorbe olan interferense vidası görülüyor. Düşük alan gücü 1.5T sistemlere göre daha az anatomik detay ve düşük sinyal-gürültü oranı sağlamakta beraber, daha az duyarlılık artefaktına yol açarlar. (Sağ) 3T magnette yapılan PD yb MR yüksek alan görüntüleme ile mümkün olan anatomik detayı gösteriyor. Patella kırığındaki fibrilasyona dikkat ediniz.

DİSTAL FEMUR KIRIĞI

Anahtar Noktalar

Görüntüleme

- Görüntüleme
- Suprakondiler ve interkondiler kırık genellikle AP ve lateral radyografilerde lineer lüseni ± parçalar olarak iyi izlenir
- Kondiler kırık radyografik olarak, özellikle koronal düzlemde silik olabilir
- Radyografiler

Başlıca Ayırıcı Tanılar

- Yüzen diz
- Diz çıkığı

Patoloji

- Suprakondiler
 - Genellikle parçalı
- İnterkondiler
 - "T" ya da "Y" biçiminde

- Diz/patellofemoral eklem uyumsuzluğuna yol açar
- Kondiler
 - Tek kondilde sagittal ya da koronal kırık hattı
 - Tanıma ve karakterize etmek için genellikle BT gerekir

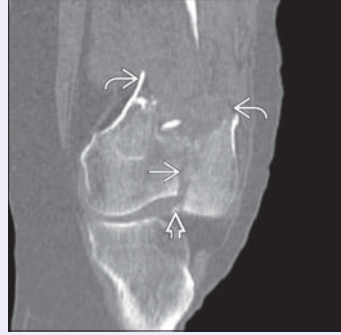
Klinik

- Bimodal dağılım
 - Genç erişkinler: Yüksek enerjili travma (örn. Motorlu taşıt kazaları)
 - Yaşlılar: Düşük enerjili düşmeler
 - Diz artroplastisi sonrası %1 suprakondiler kırık insidensi
- Tüm femur kırıklarının %4-7'sini yansıtır
- Hemen her zaman cerrahi tedavi edilir

Tanısal Kontrol Listesi

- Suprakondile kırığın interkondiler uzanımı
- Altta yatan patolojik lezyon
- Eklem yüzeyindeki basamaklanmayı ölç ve raporla

(Sol) Frontal projeksiyonda distal femur kırık tiplerinin grafik resmi interkondiler uzanımına  beraber T tipi suprakondiler kırığı  medial kondilde sagittal kırığı  ve lateral kondilde koronal kırığı  gösteriyor. (Sağ) Koronal kemik BT interkondiler çentige uzanan vertikal komponenti  ile T şeklinde suprakondiler kırığı  gösteriyor. Femur eklem yüzündeki  bozulmaya dikkat ediniz.



(Sol) Lateral projeksiyonda distal femur kırık tiplerinin grafik resmi suprakondiler kırık  ve lateral kondilde koronal kırığı  gösteriyor. Bu projeksiyonda sagittal yöndeki kırıkların görülemediğine dikkat ediniz. (Sağ) Aynı hastanın sagittal kemik BT'si önceki BT gibi kırık dallarının transvers komponentini  gösteriyor. Kırık hattının vertikal parçasının  kısmen koronal seyrettiğine ve koronal düzlemde görülemediğine dikkat ediniz.



DİSTAL FEMUR KIRIĞI

TERMİNOLOJİ

Eşanlamlılar

- Suprakondiler femur kırığı

Tanımlar

- Femur kondillerinin ve/veya distal femur metafizinin kırığı

GÖRÜNTÜLEME

Genel Özellikler

- En iyi tanılabilir ipucu
 - o Radyografide distal femuru kateden ya da uzanan lineer kırık hattı
- Yerleşim
 - o Distal femur shaftı, metafiz, büyüme plağı ve/veya kondiller
 - Bu alanların tutuluğu ile karakterize kırık
- Boyut
 - o Yer değiştirmemiş stres kırığından shaftı, metafizi ve/veya kondilleri tutan büyük kompleks çok parçalı kırığa kadar değişir
- Morfoloji
 - o Küçük Salter-Harris kırığından eklem içi uzanım gösteren kompleks kırığa kadar değişir

Radyografik Bulgular

- Suprakondiler ve interkondiler kırık genellikle AP ve lateral radyografilerde lineer lüseni $\pm$ parçalar olarak iyi izlenir
 - o Genellikle açılı ve yer değiştirmiş
- Kondiler kırık radyografik olarak, özellikle koronal düzlemde silik olabilir
 - o Bazı kondiler kırıkları görmek için oblik pozisyonlar gerekebilir
- Femur eklem yüzeyine uzanım (interkondiler ve kondiler kırık)
- Hemartroz
 - o Her zaman akut interkondiler ya da kondiler kırık ile birlikte
 - o Bazen akut suprakondiler kırık ile birlikte

BT Bulguları

- Kırıkları AO sınıflamasına göre karakterize etmede daha iyidir
- Kondil kırıkları tek kondilde lineer sagittal ya da koronal kırık hattı olarak izlenir
- İskelet sistemi tam gelişmemiş hastalarda radyografik olarak gizli Salter-Harris yaralanmasını saptayabilir

MR Bulguları

- Eşlik eden yumuşak doku değişikliklerini değerlendirmek dışında genellikle endike değildir
 - o Bağ yaralanmaları (çaprazlar)
 - o Menisküs yırtığı
 - o Nörovasküler yaralanma (özellikle popliteal arter)
- İskelet sistemi tam gelişmemiş hastalarda Salter-Harris yaralanmasının saptanması ve uzanımını göstermede en iyi yöntem olabilir
- Yer değiştirmemiş stre yaralanmasının saptanmasında en iyi yöntemdir

Görüntüleme Önerileri

- En iyi görüntüleme yöntemi

- o Radyografiler genellikle yeterlidir
- o Kuşku Salter-Harris ya da stres yaralanmasında MR
- Protokol önerisi
 - o Radyografiler: Yer değiştirmemiş kondil kırığında oblik pozisyonlar yardımcı olabilir
 - o BT: Cerrahi öncesi derecelendirmede yararlıdır
 - Yer değiştirmenin değerlendirilmesinde koronal ve sagittal reformat görüntüler gereklidir
 - o MR: Koronal veya sagittal T1 A YB iskelet gelişimi tamamlanmamış hastada büyüme kırıkdağı tutulumunu saptamada anahtar

AYIRICI TANI

Yüzen Diz

- Eşlik eden proksimal tibia kırığı, diz eklemi izole eder

Diz Çıkığı

- Belirgin yer değiştiren suprakondiler femur kırığı, özellikle lateral radyografilerde çıkığı taklit edebilir

PATOLOJİ

Evreleme, Derecelendirme ve Sınıflama

- Suprakondiler
 - o Transvers ya da hafif oblik oryantasyon
 - o Sıklıkla parçalı
 - o Vertikal interkondiler kırık hattı ile birlikte olabilir
 - o Sıklıkla diz eklemine uzanır
 - o Popliteal arter yaralanması olabilir
- Interkondiler
 - o "T" ya da "Y" biçiminde
 - o Bazen basit vertikal kırık hattı
 - o Diz ve patellofemoral eklem uyumsuzluğuna yol açar
 - o Kondiller çok ayrılsa patella araya sıkışabilir
- Kondiler
 - o Tek kondilde sagittal ya da koronal kırık hattı
 - o Tanıma ve karakterize etmek için genellikle BT gerekir
- AO sınıflaması
 - o Ekstraartiküler kırık
 - A1: Basit
 - A2: Metafizler kama
 - A3: Kompleks metafizer
 - o Parsiyel eklem içi kırık
 - B1: Lateral kondilde sagittal kırık
 - B2: Medyal kondilde sagittal kırık
 - B3: Koronal kırık
 - o Tam eklem içi kırık
 - C1: Basit artiküler ve metafizer fragmanlar
 - C2: Parçalı metafizer komponentle beraber basit artiküler kırık
 - C3: Parçalı artiküler ve metafizeal komponentler

KLİNİK

Başvuru

- En sık işaret/semptomlar
 - o Diz ağrı ve şişliği
 - o Ağırılık taşıyamama
- Diğer işaret/semptomlar

DİSTAL FEMUR KIRIĞI

- o Popliteal arter yaralanmasında azalmış posterior tibyal arter pulsasyonu
 - Bir çalışmada suprakondiler femur kırıklarının %33'üne varan oranda mevcut
- o Peroneal nöropati
 - Sık değil
 - Cerrahi ya da açılma ile ilgili olabilir

Demografi

- Yaş
 - o Şiddetli kırıklarda bimodal dağılım
 - Genç erişkinler: Yüksek enerjili travma (örn. Motorlu taşıt kazaları)
 - Yaşlılar: Düşük enerjili düşmeler
 - o Stres kırıkları
 - Çocuk ve adolesanlar
 - Tipik Salter-Harris yaralanmaları
 - Yüksek seviyeli atletler
- Cinsiyet
 - o Genç hastalar: Erkek > Kadın
 - o Yaşlılar: Kadın > Erkek
- Etnisite
 - o Etnik predispozisyon yok
- Epidemiyoloji
 - o Tüm femur kırıklarının %4-7'sini oluşturur
 - o Diz artroplastisi sonrası %1 suprakondiler kırık insidensi

Doğal Seyir ve Prognoz

- Stres kırıkları konservatif tedavi ile iyileşir
 - İstirahat
 - Zorlamaya yol açan aktiviteyi durdurmak ya da modifiye etmek
 - Buz
 - Nonsteroid antiinflatuar ilaçlar (NSAID)
- Şiddetli kırıklarda cerrahi sonrası sonuçlar
 - %9 kaynamama
 - %4 fiksasyon yetmezliği
 - %3 enfeksiyon
 - %13 revizyon cerrahisi

Tedavi

- Yer değiştirmemiş stres kırığı ya da Salter-Harris kırığı yük bindirmeme ile tedavi edilebilir
- Esas olarak hemen her zaman cerrahi ile tedavi edilir
 - Eklem dışı kırıklar (A1, A2, A3) ya da fragmanite kondiller (C1, C2) → dinamik kondiler vida ya da kondiler plaka
 - Kondiler kırıklar (B1, B2, B3) → T destek plaka
 - Çok parçalı kırıklar (C3) → tüm fragmanları sabitlemek güç olabilir
 - Genellikle eksternal ve internal fiksasyon birlikte yapılır
- Diz artroplastisi üzerinde kırık → revizyon artroplastisi

TANISAL KONTROL LİSTESİ

Göz Önünde Bulundur

- Suprakondile kırığın interkondiler uzanımı
- Altta yatan patolojik lezyon
- Nörovasküler değerlendirme

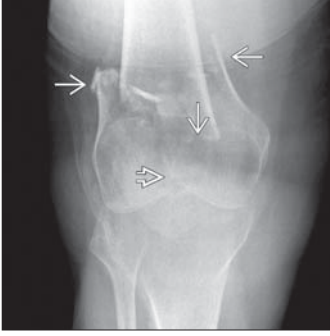
Raporlama Önerileri

- Eklem yüzeyindeki basamaklanmayı ölç ve raporla dikkate alınmalı

SEÇİLMİŞ KAYNAKLAR

1. Chettiar K et al: Supracondylar periprosthetic femoral fractures following total knee arthroplasty: treatment with a retrograde intramedullary nail. Int Orthop. 33(4):981-5, 2009
2. Kolb K et al: The condylar plate for treatment of distal femoral fractures: a long-term follow-up study. Injury. 40(4):440-8, 2009
3. Smith EL et al: Supracondylar femur fracture after knee manipulation: a report of 3 cases. Orthopedics. 32(1):18, 2009
4. Herrera DA et al: Treatment of acute distal femur fractures above a total knee arthroplasty: systematic review of 415 cases (1981-2006). Acta Orthop. 79(1):22-7, 2008
5. Hutchinson PH et al: Complete and incomplete femoral stress fractures in the adolescent athlete. Orthopedics. 31(6):604, 2008
6. Ross K et al: Bilateral femoral supracondylar stress fractures in a cross country runner. Orthopedics. 31(8):803, 2008
7. Wu CC: Femoral supracondylar malunions with varus medial condyle and shortening. Clin Orthop Relat Res. 456:226-32, 2007
8. Gocke TV: Case of the month. Salter-Harris type I fracture to the supracondylar femur physis. JAAPA. 19(10): 72, 2006
9. Su ET et al: A proposed classification of supracondylar femur fractures above total knee arthroplasties. J Arthroplasty. 21(3):405-8, 2006
10. Abendschein W: Periprosthetic femur fractures-a growing epidemic. Am J Orthop. 32(9 Suppl):34-6, 2003
11. Smith NC et al: Supracondylar fractures of the femur in children. J Pediatr Orthop. 21(5):600-3, 2001
12. Stover M: Distal femoral fractures: current treatment, results and problems. Injury. 32 Suppl 3:S3-13, 2001
13. Seligson D: Treatment of supracondylar fractures of the femur. J Trauma. 49(2):360, 2000
14. Muralikuttan KP et al: Supracondylar stress fracture of the femur. Injury. 30(1):66-7, 1999
15. Schatzker J: Fractures of the distal femur revisited. Clin Orthop Relat Res. 347:43-56, 1998
16. Albert MJ: Supracondylar Fractures of the Femur. J Am Acad Orthop Surg. 5(3):163-171, 1997
17. Marsh JL et al: Supracondylar fractures of the femur treated by external fixation. J Orthop Trauma. 11(6):405-10; discussion 411, 1997
18. Karpman RR et al: Supracondylar femoral fractures in the frail elderly. Fractures in need of treatment. Clin Orthop Relat Res. 316:21-4, 1995
19. Newman JH: Supracondylar fractures of the femur. Injury. 21(5):280-2, 1990

DİSTAL FEMUR KIRIĞI



(Sol) 35 yaşında bir erkeğin motosiklet kazası sonrasında diz AP radyografisi distal femurda **➤** belirgin parçalanma gösteriyor. Kırık kompleksinde **➤** eklem yüzeyine ulaşan kuşku bir vertikal komponent mevcut. (Sağ) Aynı hastanın lateral radyografisi distal femurdaki parçalanmanın uzanımını ve belirgin açılı deformiteyi gösteriyor. Kırık vertikal parçasının lateral projeksiyonda görülemediğine dikkat ediniz.



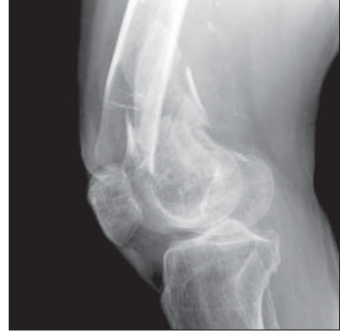
(Sol) Aynı hastanın koronal kemik BT'si kırığın suprakondiler bölümünde **➤** parçalanmaları gösteriyor. Lateral femur kondilinde **➤** distal femur shaftına göre laterale yer değiştirme mevcuttur. (Sağ) Koronal T1A MR medyal femur kondilinde **➤** vertikal yer değiştirmemiş kırığı gösteriyor. Eklem yüzeyinde belirli bir tutulus yoktur.



(Sol) Kronik uyluk ağrısı olan 13 yaşında bir koşucuda koronal T2A yb MR kemik iliği ödemi ile sarılı transvers suprakondiler stres kırığını **➤** gösteriyor. Bu yaralanma için subakut zamanlamayı gösteren periosteal yeni kemik oluşumuna **➤** dikkat ediniz. (Sağ) Aynı hastada sagittal PD yb MR ön kortekse uzanmayan femur shaft kırığının **➤** kısmi özelliğini gösteriyor. Arkada kalın periosteal yeni kemik **➤** görülmektedir.

DİSTAL FEMUR KIRIĞI

(Sol) 84 yaşında bir kadında düşme sonrası AP radyografi distal femurda belirgin parçalanmayı gösteriyor. Bu kırık şeklinde osteopeni muhtemelen etken bir rol oynamıştır. Lateral kondiler eklem yüzeyinde  kuşku basamaklanma mevcuttur. (Sağ) Aynı hastada lateral radyografi distal femur suprakondiler bölümündeki parçalanmanın derecesini ve femur kondillerinin şafta göre yer değiştirmelerini gösteriyor.



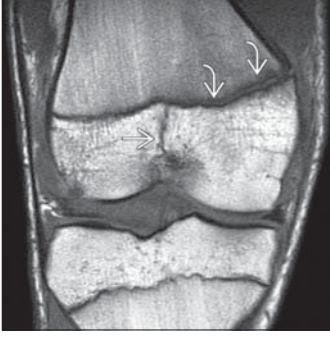
(Sol) Aynı hastanın koronal BT si distal femurdaki parçalanmayı ve lateral femur kondili eklem yüzeyine  uzanan ve bozan kuşku vertikal kırığı gösteriyor. Kemik iliği mesafesindeki  kanama tümörle karıştırılmamalıdır. (Sağ) Aynı hastada sagittal kemik BT si distal femur kemik iliğinde akut kırığa bağlı kan ürünlerinin  birikimini gösteriyor. Kanamanın  keskin kenarı kitle ile karıştırılabilir.



(Sol) 14 yaşında bir hastada koronal T1A MR medyal femur kondili büyüme plağının her iki tarafında metafiz ve epifizde düşük sinyal  gösteriyor. Bu Salter Harris I stres kırığıdır. Radyografiler normaldir. (Sağ) 13 yaşında bir hastada koronal T2A yb MR distal fiziste Salter Harris yaralanması ile uyumlu artmış sinyali  gösteriyor. Küçük metafizer fragman  bunu tip II yaralanma yapmaktadır. Fragmanın üzerinde periost reaksiyonu  mevcuttur.



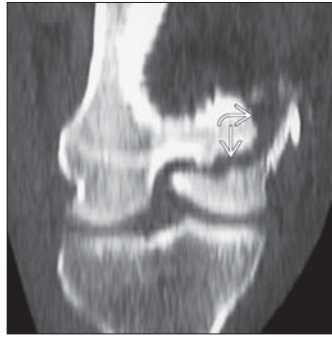
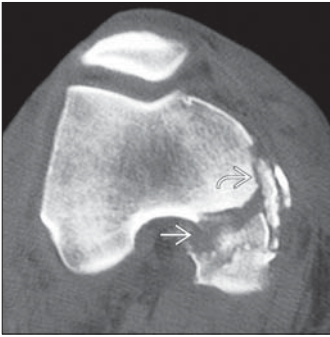
DİSTAL FEMUR KIRIĞI



(Sol) Koronal T1A MR distal femur metafizinde interkondiler centiğe uzanan vertikal kırık hattı  gösteriyor. Büyüme plağının medyalinde  bir miktar genişleme vardır, ancak metafiz normaldir. Bu Salter Harris III kırıktır. (Sağ) Koronal PD MR lateral femur kondilinde çevreleyen ödemle beraber izole kırığı  gösteriyor. Bu kırıkları konvansiyonel radyografilerde görmek çok güçtür.



(Sol) Lateral radyografi medyal femur kondilinde eklem yüzeyinde orta dereceli bir yer değiştirme ile beraber koronal seyirli kırık  gösteriyor. Kırık AP radyografide zor görülmektedir, bu tip kırık için tipiktir. (Sağ) Aynı hastanın sagittal kemik BT'si medyal femur kondilinde  parçalı oblik koronal kırığı gösteriyor. Ön eklem yüzündeki  basamaklanmaya dikkat ediniz.



(Sol) Aynı hastanın kemik BT'si primer kırık hattını  koronal düzlemde orta derecede parçalanma ile birlikte gösteriyor. Medyal kondilin medyal kenarı boyunca sagittal seyirli komponent  de mevcuttur. (Sağ) Aynı hastada sagittal kemik BT'si kırığın koronal  ve sagittal  komponentlerini gösteriyor. BT distal femur kırıklarında cerrahi planlamada çok yararlıdır.

BÖLÜM 7

Ayak Bileği ve Ayak

Giriş ve Genel Bakış

Ayak Bileği ve Ayağa Genel Bakış	7-2
----------------------------------	-----

Kemik Patolojiler

Aksesuar Kemikler, Ayak Bileği ve Ayak	7-8
Pilon Kırığı	7-14
Malleoler Kırık	7-18
Ayak Bileği Çıkığı	7-24
Osteokondral Lezyonlar, Ayak Bileği	7-28
Talar Cisim ve Çıkıntı Kırığı	7-34
Talus Boyun ve Baş Kırığı	7-38
Talus Çıkığı	7-42
Kalkaneus Kırığı, Eklem İçi	7-46
Kalkaneus Kırığı, Eklem Dışı	7-52
Naviküler Kırık ve Çıkık	7-56
Küboid Kırığı	7-62
“Lisfrank” Bağ Yaralanması	7-66
“Lisfrank” Kırık ve Çıkığı	7-70
Metatars Kırıkları	7-74
Falanks Kırığı ve Çıkığı, Ayak	7-78
Stres ve Yetmezlik Kırığı, Ayak Bileği ve Ayak	7-82
Salter-Harris Kırığı, Ayak Bileği	7-86
Freiberg Enfarktı	7-90

Bağ Yaralanmaları

Sindesmotik Bağ Yaralanması, Ayak Bileği	7-92
Ayak Bileği Burkulması	7-96
Deltoid Bağ Yaralanması	7-100
Spring Bağ Yaralanması	7-106
Süperior Peroneal Retinakulum Avulzasyonu	7-110
Fleksör Retinakulum Avulzasyonu	7-114
MTF Bağ Yaralanması, 1. Parmak	7-118
MTF Bağ Yaralanması, 2-5. Parmak	7-122

Kas-Tendon Bileşkesi Yaralanmaları

Aksesuar Kaslar, Ayak Bileği ve Ayak	7-126
Aşıl Tendon Yırtığı ve Tendinopati	7-130
Plantaris Tendon Yaralanması	7-136
Fleksör Hallusis Longus Tendon Yırtığı,	
Sıkışma ve Tendinopati	7-138
Posterior Tibyal Tendon Yırtığı ve Tendinopati	7-142
Ekstansör Tendon Yırtığı ve Tendinopati	7-148
Peroneal Tendon Yırtığı ve Tendinopati	7-152
İntrinsik Ayak Kasları ve Plantar Fasya Yırtıkları	7-158



Ayak Bileği Sıkışma Sendromları

Anterior Sıkışma Sendromu, Ayak Bileği	7-162
Posterior Sıkışma, Ayak Bileği	7-166
Os Trigonum Sendromu	7-168

Ayak Ağrısının Değişik Nedenleri

Haglund Sendromu	7-172
Tarsal Sinüs Sendromu	7-174
Tarsal Tünel Sendromu	7-178
Plantar Fasyit	7-182
Ayak Bileği ve Subtalar İnstabilite	7-184
Sever Hastalığı	7-190

Postoperatif Ayak Bileği ve Ayak

Lateral Bağ Rekonstrüksiyonu, Ayak Bileği	7-192
Tendon Onarımı, Ayak Bileği	7-194
Amputasyon, Ayak/Ayak Bileği	7-196

AYAK BİLEĞİ VE AYAĞA GENEL BAKIŞ

Genel Bakış

Ayak bileği ve ayak yaralanmaları çözümü zor olabilen ve çok sık görülen yaralanmalardır. Radyolog doğru tanı için normal anatomik yapıları çok iyi bilmelidir. Bu nedenle bu bölümde her tanının yanında ilgili anatomi bilgileri verilmiştir.

Ayak bileği ve ayak yaralanmaları sıklıkla birden çok kesimi ilgilendirir. Bu nedenle görüntülerin değerlendirilmesinde tek bir alana odaklanmak yanılgılara yol açabilir. Bir bulgu saptandığında, bu bulguya neden olabilecek travma mekanizmasının ortaya çıkarılması, aynı mekanizma ile oluşabilecek diğer yaralanmaların araştırılmasına olanak verir. Bununla beraber, yaralanmanın mekanizması ile ilgili yanılgılar, görüntülerin değerlendirilmesinde yanlış davranışa neden olabilir. Kural olarak en basit şekli ile, bir görüntüleme çalışmasını standart bir sıra ile dikkatli bir şekilde değerlendirmek patolojileri gözden kaçırmayı engelleyecektir.

Örnek olarak, ayak bileği MR incelemesi standart sıra ile değerlendirilirken ayak bileği bağları ile başlanır. Sırası ile lateral kollateral bağ, deltoidin derin ve yüzeysel bileşenleri, distal tibiyofibuler sindesmoz değerlendirilir. Bağlardan sonra eklem kıkırdığı ve kemik yapı, ekstrinsik tendonlar ve retinakulumları, intrinsik kaslar ve plantar fasya incelenir. Bu yapılardan sonra tarsal tünel ve tarsal sinüs değerlendirilmelidir. Son olarak "filmin köşeleri" incelenmelidir. Bulgular ile hastanın öyküsünün korelasyonu, görüntüler değerlendirildikten sonra yapılmalıdır. Eğer öykü görüntülerin değerlendirilmesinden önce bilinir ise, klinik olarak düşünülen tanıya uygun olmayan bulgular gözden kaçabilir.

İlk dönemlerde ayak bileği MR ile ilgili literatür genellikle tek bir anatomik yapı üzerine odaklanmıştır. Bu konudaki bilgilerin artması, bu bölgede yer alan yapıların anatomik olarak birbirleri ile ilişkili yapılanmalarını ön plana getirmiştir. Örneğin posterior tibyal tendon patolojileri sıklıkla fleksor retinakulum ve spring bağ yırtıkları ile ilişkili olduğu gibi, plantar fasya ve gelişebilecek pes planus ile de ilişkilidir. Eşlik eden patolojiler ile ilgili bilgiler cerrahi planlanmasında önemlidir. Her bölümde yer alan "eşlik eden patolojiler" kısmı bu fenomen üzerine odaklanmaktadır.

İncelenen bölgenin uygun grafileri olmadan MR tetkikleri değerlendirilmemelidir. MR'da yumuşak doku patolojilerinden ayrımının yapılması güç olan küçük kemik parçacıkları direkt grafilerde kolaylıkla saptanabilir. Bununla birlikte yüklenmede çekilen grafiler bağ yaralanmaları açısından ipuçları vererek, MR'ları değerlendiren radyoloğa yardımcı olabilir.

Terminoloji

Ayak bileği ve ayakta aksiyel ve sagittal düzlemler, bacağın aksiyel ve sagittal düzlemlerinin devamı şeklindedir. Koronal düzlem ise bunlara diktir. Normalde ayak hafif plantar eğim gösterdiğinden, kesit düzlemleri bacağın kesit düzlemine göre hafifçe açılmalıdır. Aksiyel düzlem talusun uzun aksına paralel, koronal düzlem ise dik olmalıdır.

MR incelemeleri genellikle supin pozisyonda ve ayak dorsifleksiyonda yapılmadığından, standart aksiyel/koronal isimlendirmesi yanıltıcı olabilir. Ayağın kısa aksı metatarsları kesitsel olarak gösterirken, uzun aks düzlemi PA radyografik görünümüne benzer şekilde gösterir.

Anatomi

Ayak bileği eklemi tibiya, fibula ve talusun oluşturduğu menteşe tarzında bir eklemdir. Stabilitesi sindesmotik bağ kompleksi, lateral kollateral bağlar ve deltoid bağdan oluşan 3 ana bağ kompleksi ile sağlanır. Bu bağların yaralanmaları hastanın instabilite ve erken osteoartrit risklerini artırır.

Ayak bileğinin lateral stabilizatör bağları 2 ayrı grupta toplanabilir. Bu bağlar yakın yerleşimde olmalarına rağmen fonksiyonları farklılık gösterir. Bu durum MR kesitleri değerlendirilirken akılda tutulmalıdır. Daha yukarıda, sindesmotik bağ, anterior inferior ve posterior inferior tibiyofibuler bağlardan oluşan sindesmotik bağ kompleksi yer alır. Posterior inferior tibiyofibuler bağın inferiorunda, intermalleolar bağ adı verilen ayrı bir bileşeni vardır. Sindesmotik bağlar, tibiyanın fibuler çentiği içerisindeki fibula ile normal ilişkisinin korunmasını sağlarlar. Genellikle eversiyon (pronasyon) veya rotasyon zorlanması sonucunda hasarlanırlar. Daha aşağıda, anterior ve posterior talofibuler ve kalkaneofibuler bağlardan oluşan lateral kollateral bağ ayak bileğini inversiyon, anterior transasyon ve rotasyonel streslere karşı stabilize eder.

Medyalde ayak bileğinin ana ligamentöz stabilizatörü deltoid bağdır. Derin ve yüzeysel bileşenleri vardır. Derin bileşen medyal malleolün derin yüzünden (primer olarak posterior kollikulus) talar cismin medyal yüzündeki foveaya uzanır ve ayak bileği eklemi eversiyon stresine karşı stabilize eder. Yüzeysel bileşen çok sayıda ve değişik bantlara sahiptir. Medyal malleolün yüzeyinden talus, naviküler kemik, spring bağ ve kalkaneusa uzanır. Deltoid bağ terimi genellikle bağın sadece derin bileşeni tanımlamak için kullanılmakla beraber, deltoid bağ yaralanmaları ile ilgili bilgilerimizden artması bu tanımlamanın uygun olmadığını ve kaçınılması gerektiğini göstermektedir.

Ayak, arka ayak (talus ve kalkaneus), orta ayak (geri kalan tarsal kemikler) ve ön ayak (metatarslar ve falanklar) olarak bölümlere ayrılır. Hem transvers, hem de longitudinal arki vardır.

Subtalar eklem posterior, orta ve anterior olarak 3 faset içerir. Posterior subtalar faset, popülasyonun %15'inde ayak bileği eklemi ile devamlılık gösteren ayrı bir eklem kavitesi oluşturur. Taşınan ağırlığın %50'si posterior subtalar eklem üzerine biner. İnversiyon, eversiyon ve kayma hareketi posterior subtalar eklemde gerçekleşir. Orta ve anterior subtalar fasetler ortak bir eklem kavitesine sahip olup, talonaviküler eklem ile ilişkilidirler. Bu kompleks sıklıkla talokalkaneonaviküler eklem olarak adlandırılır. Subtalar eklem deltoid ve kalkaneofibuler bağlar ile olduğu kadar, interossöz bağlar ile de stabilize edilir.

Talonaviküler ve kalkaneoküboid eklemler aynı eklem kavitesine sahiptirler. Ancak supinasyon ve pronasyonda birlikte hareket ederler ve ikisi beraber "Chopart eklemi" olarak bilinir.

Tarsometatarsal eklemlerin tümü beraberce "Lisfrank eklemi" olarak bilinir. "Lisfrank" eklemi stabilizasyonu için "Lisfrank bağı" hayati öneme sahiptir. 1. küneiformdan 2. metatars medyal bazisine uzanır ve orta ayağın zorlu plantar fleksiyonuna bağlı görece olarak daha minör travmalarda hasarlanabilir. Bu bağın yaralanması, sıklıkla yüklenme grafilerinde 2. tarsometatarsal eklemi lateral sublüksasyonu ile tanınabilir, ancak sıklıkla bu tanı atlanır.

AYAK BİLEĞİ VE AYAĞA GENEL BAKIŞ

Patoloji

Ayak bileği ve ayağın gereksiz incelemelerini önlemek için "Ottawa kuralları" tanımlanmıştır. Eğer hastalar hemen travma sonrasında veya acil serviste, posterior tibiyanın distal 6 cm'lik kesiminde, medyal veya lateral malleollerde palpasyonda hassasiyet varsa ve hastalar kendi ağırlıklarını 4 adım boyunca taşıyamıyorlar ise ayak bileğinin radyografik incelemesi önerilmektedir. Hemen travma sonrasında veya acil serviste, 5. metatars ve naviküler kemik boyunca palpasyonda hassasiyet varsa ve hastalar kendi ağırlıklarını 4 adım boyunca taşıyamıyorlar ise ayağın radyografik incelemesi önerilmektedir. Ancak ayağa yönelik olan radyografik inceleme kuralı, önemli ve sıklıkla atlanan "Lisfrank" bağ yırtıklarını (sıklıkla 2. metatars bazisinin medyal kenarında yumuşak doku şişliği ve hassasiyet vardır) içermek ve yırtık tanısına yardımcı olmamaktadır.

Stres kırıkları ayakta sıkıdır. Metatarslarda keskin fokal ağrıya neden olurlar ve radyografiler normal olsa bile tanı klinik olarak konabilir. Bununla birlikte, arka ve orta ayakta stres kırıkları belirsiz, iyi tanımlanamayan ağrıya neden olurlar. MR kırığın saptanmasında ve yumuşak doku veya eklem kökenli ağrı nedenlerinin dışlanmasında yararlıdır.

Radyografi

Mümkünse radyografiler hasta ayakta dururken elde edilmelidirler. Böylelikle kemiklerin dizilimleri değerlendirilebilir. Radyografilerde dikkatli olarak pozisyonlandırma önemlidir. Eğer radyografiler suboptimal olarak pozisyonlandırılmış olarak elde edilirse ise bazı bulgular kolaylıkla gözden kaçabilir. Ortopedik görüntüleme yapılan her merkezde bir teknisyen el kitabı ("Merrill'in Radyografik Pozisyon ve Prosedür Atlası" gibi) mutlaka bulundurulmalıdır. Standart ayak bileği serisi, AP, mortis (15° internal oblik) ve lateral grafilere içerir. Standart ayak grafilere serisi ise AP, oblik ve lateral grafilere içerir. Kalkaneal kırıklar ve arka ayak dizilimini (alignment) değerlendirmek için aksiyel (Harris) grafilere gibi ek grafilere bazen ihtiyaç duyulabilir.

Bağ yaralanmaları, radyografilerde sıklıkla kemik patolojileri ve dizilim bozukluklarına bakılarak değerlendirilmeye çalışılır. Örneğin medyal veya posterior malleolün izole kırıkları, sıklıkla proksimal fibulanın "Maisonneuve" kırığına eşlik eden distal tibiyofibuler sindesmoz yaralanmalarına işaret eder.

BT

Arka ayak veya ön ayağın BT incelemeleri çok kesitli cihazlarda, ince kesitler (0.6-1 mm) kullanılarak, sagittal ve koronal reformatlar elde edilerek yapılır. Kemik algoritmasına ek olarak, tendon ve bağ yaralanmalarını değerlendirebilmek için, yumuşak doku algoritması da kullanılmalıdır.

3B BT'nin yararlılığı sınırlı olmakla birlikte, bazı kompleks kırık paternlerini anlamada kullanılabilir. Yazarların tercihi kemik detayının yüzey çevrimine (rendering) göre hacim çevriminin daha iyi kemik detayı sağlama nedeni ile, hacim çevrimidir.

Kemik Sintigrafisi

Tc-99m kemik sintigrafisinin ayak ve ayak bileği travmasının değerlendirilmesinde oldukça sınırlı rolü vardır. Kemik sintigrafisinde hiperemi ve artmış osteoblastik aktivite alanları gösterilebilir. Ancak bu bulgular özgün değildir. Kriptojenik ayak ağrısı olgularında MR, ağrı bölgesini değerlendirmede ve ağrının etiolojisini saptamada daha etkin bir görüntüleme yöntemidir.

MR

MR incelemelerinin tüm ayağı içerecek şekilde FOV kullanılarak yapılmasının hemen neredeyse hiç endikasyonu yoktur. İlgili alanın ortalanarak daha küçük FOV (10-14 cm) kullanılarak yapılan incelemelerde çok daha yüksek çözünürlüğe ulaşılır. Bizim bölümümüzde arka, orta ve ön ayak için standart inceleme protokolleri uygulanmaktadır. Her bir protokol sagittal T1 ve STIR, aksiyel T1 ve PD yağ baskılı, koronal PD ve T2 yağ baskılı sekansları içermekte ve yaklaşık 25 dakika sürmektedir. Kesit kalınlığı 2.5-4 mm arasında değişmektedir.

Arka ayak protokolü hasta supin pozisyonunda, ayak parmakları yukarıya gösterirken çok kanallı diz sargısı kullanılarak uygulanmaktadır. Posterior tibyal ve peroneal tendon distal kesimlerinin seyirleri boyunca görüntülenebilmeleri için, ayak bileği eklemının hemen üzerinden küneformlara kadar olan alanı içine alacak şekilde FOV seçilir.

Orta ayak protokolünde de diz sargısı kullanılır. Ancak hasta genellikle pron pozisyonunda incelenir. Talus boyundan, proksimal metatarsal saftlara kadar olan kesimler inceleme alanına dahil edilir.

Metatarsların incelenmesinde, "Lisfrank" ekleminden proksimal falankslara kadar olan kesim inceleme alanına dahil edilir ve esnek yüzey sargısı kullanılır. Hasta pron pozisyonundadır.

Ayak parmağı protokolünde inceleme ilgili alana odaklanmış küçük FOV seçilerek, esnek yüzey sargısı veya el bileği sargısı ile yapılır. İncelemede daha ince kesitler kullanılır ve görüntüler ilgili ayak parmağını ve sıklıkla komşu 2 parmağa da içerir. Hasta supin pozisyonundadır.

MR genellikle ayak bileği ve ayağa ait kronik problemlerin ve ağrıların değerlendirilmesi için yapılır. Direkt grafilere ve BT ise daha çok akut yaralanmaların tanısında kullanılır. Bununla birlikte MR "Lisfrank" bağı ve akut tendon yaralanmalarının tanısında da önemli bir yere sahiptir.

Ayaktaki kırıkarak yapılar ince, genellikle sıkı ve kavilidir. Bu bölgedeki osteokondral lezyonlar MR kesitlerinde sıklıkla gözden kaçır. MR artrografi hiyalin kırıkarak lezyonlarının tanısında duyarlılığı artırır ve aynı zamanda bağ yaralanmalarının gösterilebilirliğini artırır.

Tedavi Amaçlı Enjeksiyonlar

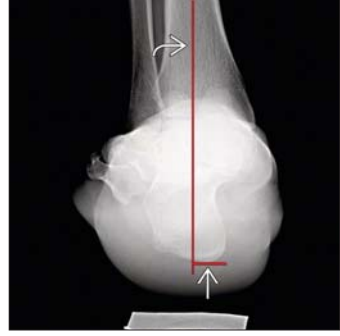
Tedavi amaçlı eklem veya tendon kılıfı enjeksiyonları, floroskopi veya ultrasonografi kılavuzluğunda yapılır ve ayak bileği ağrısının tanı ve tedavisinde yararlıdır. Enjeksiyonlar ağrıyı oluşturan nedenin doğrulanması amacı ile de cerraha yardımcı olabilir. Bu amaçla yapıldığında, eklemler arasındaki bağlanlıların değerlendirilmesine dikkat edilmelidir. Örneğin, ayak bileği eklemi ve subtalar eklem ilişkili olduğundan, enjeksiyon sonrası ağrının geçmesi yeterince özgün bir bulgu değildir.

Seçilmiş Kaynaklar

1. Cerezal L et al: MR arthrography of the ankle: indications and technique. Radiol Clin North Am. 46(6):973-94, v, 2008
2. Collins MS: Imaging evaluation of chronic ankle and hind-foot pain in athletes. Magn Reson Imaging Clin N Am. 16(1):39-58, v-vi, 2008
3. Frank ED et al: Merrill's Atlas of Radiographic Positioning and Procedures. Philadelphia: Elsevier, 2007
4. Choplin RH et al: CT with 3D rendering of the tendons of the foot and ankle: technique, normal anatomy, and disease. Radiographics. 24(2):343-56, 2004
5. Newman JS: Diagnostic and therapeutic injections of the foot and ankle. Semin Roentgenol. 39(1):85-94, 2004
6. Stiell IG et al: Decision rules for the use of radiography in acute ankle injuries. Refinement and prospective validation. JAMA 269(9):1127-32, 1993

AYAK BİLEĞİ VE AYAĞA GENEL BAKIŞ

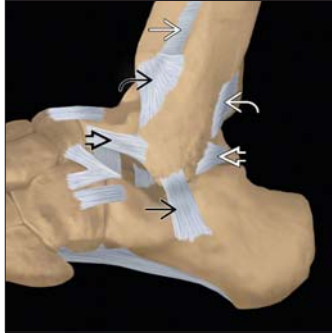
(Sol) "Mortis" grafisinde, eklem aralıklarının medyal, lateral ve süperiorda eşit olduğu izleniyor. Eklem yüzleri uyumlu olmalı ve eklem mesafesi 4 mm'den az olmalıdır. 4-6 mm ölçülmesi kuskulu olup > 6 mm olması bağ yırtığını gösterir. (Sağ) Ayakta, arka ayak dizilim (hindfoot alignment) grafisi. Ayak parmakları vertikal düzlemde 20° açıyla olacak şekilde radyografi kaseti tarafında yer alır ve x-ışını tüpüne topuktan parmaklara doğru, 20° kaudal açı verilir. Semptomuz olgularda, topuğun en alt noktasından tibia aksına olan mesafe normalde < 8 mm'dir.



(Sol) Lateral grafi talar aksı göstermektedir. Normal ayakta talar ve 1. metatars (MT) aksları aynı doğrultudadır. Pes planus, talar aksın, 1. MT aksının altında yer almasıdır. Pes kavus ise talar aksın, 1. MT aksının üzerinde yer almasıdır. (Sağ) Os kalsis pozisyonu (Harris), ayak dorsifleksiyonda iken, x-ışını 45° kaudal açı ile posteriora yönlendirilerek elde edilir. Bu pozisyonda orta ve posterior subtalar eklemler görülür.



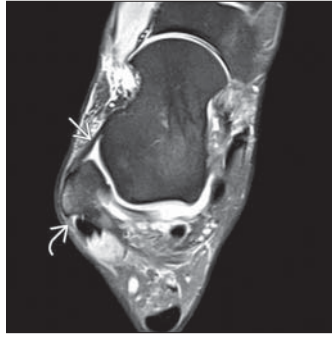
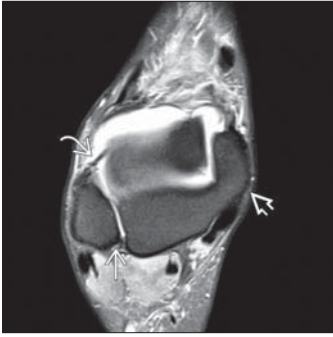
(Sol) Lateral ayak bileği grafisi sindesmotik bağ kompleksini göstermektedir: anterior ve posterior inferior tibiotalar bağlar ve interosseöz bağ. Anterior ve posterior talofibular bağları ve kalkaneofibular bağı içeren lateral kollateral bağ kompleksi daha aşağıda yer almaktadır. (Sağ) Grafik deltoid bağın kalkaneus, talus, naviküler ve spring bağa yapışan yüzeyel bileşenlerini göstermektedir.



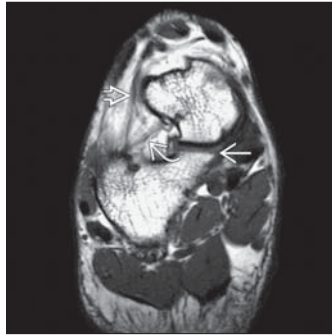
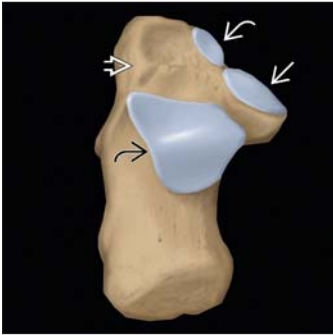
AYAK BİLEĞİ VE AYAGA GENEL BAKIŞ



(Sol) Koronal grafikte medyal malleolden, talar cismin medyal yüzüne uzanan derin deltoid bağ izlenmektedir. Yüzeyel deltoidin talar sustentakulumuna tutunan bir parçası da görülmüyor. Interosöz bağ sinüs tarsinin içerisinde yer yerleşiktir. (Sağ) Ondört yaşındaki bir erkek çocukta, koronal T1 A MR kesitinde normal derin deltoid, anterior inferior tibiofibular ve posterior talofibular bağlar izlenmektedir.



(Sol) T1A yb aksiyel MR artrografide, anterior ve posterior tibiofibular bağların normal görünümeleri izlenmektedir. Anterior eklem konturunun normal yuvarlak konturuna dikkat ediniz. Fleksör retinakulumun tibyanın posteromedial köşesine yapıştığı görülmektedir. (Sağ) T1A yb aksiyel MR artrografide talus boyunun görüldüğü en yukarı seviyeden geçen kesitlerde normal anterior talofibular bağ izlenmektedir. Peroneal retinakulumun fibulanın posterolateral köşesine tutunmaktadır.



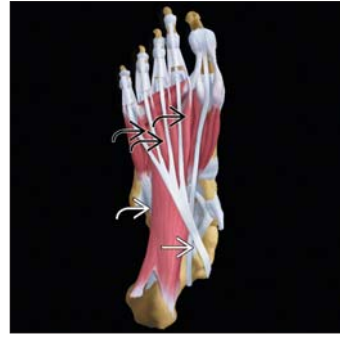
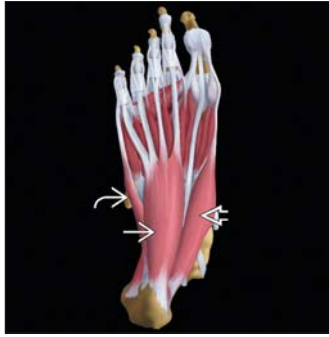
(Sol) Kalkaneusun dorsal yüzeyini gösteren grafikte, kalkaneus ile talus arasında yağ ile dolu olan tarsal sinüsün tabanı izlenmektedir. Tarsal sinüs posterior subtalar eklem önünde, orta ve anterior subtalar eklemlerin lateralinde yer alır. (Sağ) Koronal T1A MR kesitinde tarsal sinüs içerisindeki servikal bağ izlenmektedir. Ekstansör retinakulumun 3 parçası tarsal sinüs içerisinde, servikal bağın yakın komşuluğuna tutunur. Medyalinde orta subtalar eklem faseti vardır.

AYAK BİLEĞİ VE AYAĞA GENEL BAKIŞ

(Sol) Ayak bileği medyalini gösteren grafikte, tarsal tünel içerisinde, fleksor retinakulumun altında seyreden tibialis posterior, fleksor digitorum longus ve fleksor hallucis longus tendonları izleniyor. (Sağ) Ayak bileği lateralini gösteren grafikte, ayağa eversiyon yaptıran peroneus brevis ve longus tendonları izleniyor. Asıl tendonu ayak bileğine fleksiyon yaptırır. Peroneus tertius ve ekstansor digitorum longus ekstansor hallucis longus ve tibialis anterior tendonları ayağın ekstrinsik ekstansorlardır.



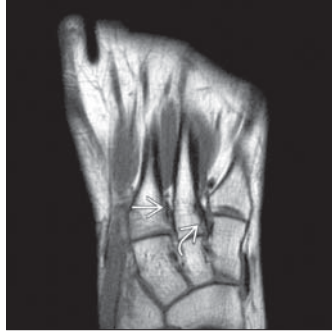
(Sol) Grafikte plantar ayak kaslarının yüzeyel tabakası izlenmektedir; abduktör digiti minimi, fleksor digitorum brevis ve abduktör hallucis. (Sağ) Çizimde plantar kasların 2. tabakası izlenmektedir. Fleksorların arasındaki ilişki ve düzenleri açık olarak görülmektedir. Kuadratus plantae fleksor digitorum longus tendonu üzerine yapışır. Lumbrikal kaslar ekstansor digitorum brevis tendonundan ayrılan liflerden köken alırlar.



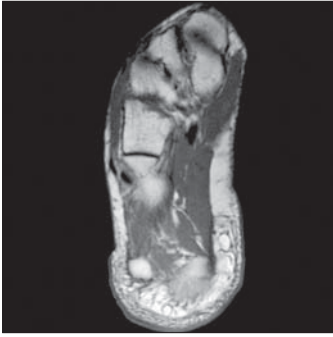
(Sol) Grafikte plantar kasların 3. tabakası izlenmektedir. Adduktor hallucisin oblik ve transvers başları vardır. Fleksor hallucis brevisin medial ve lateral başları vardır. Fleksor hallucis longus tendonu, fleksor hallucis brevisin başları arasından geçer. (Sağ) Koronal grafik ayağın transvers arkının ve küneiformların üçgeni şeklini göstermektedir. Transvers arkın bütünlüğü büyük ölçüde "Lisfrank" bağına bağlıdır.



AYAK BİLEĞİ VE AYAGA GENEL BAKIŞ



(Sol) Ayak sırtının grafiğinde Lisfrank bağının  dorsal bileşenleri görülmektedir. Bu bağ dorsal, interossöz ve plantar bileşenlere sahiptir ve Lisfrank ekleminin stabilizasyonu için çok önemlidir. Aynı zamanda intermetatarsal bağlar  da izlenmektedir. (Sağ) Aksiyel T1A MR kesitinde, Lisfrank bağının  interossöz bileşeni ve 1. intermetatarsal bağ  görülmektedir. MR kesitlerinde görüntüleme planı ayağın aksına paralel olduğunda Lisfrank bağının 3 bileşeni seçilebilir.



(Sol) Küneiformlardan geçen aksiyel T1A MR kesiti, açı verilmeden elde edilmiştir. Ayak plantar fleksiyonda olduğunda, elde edilen kesit ayak aksına oblik olduğundan orta ayak eklemleri hiçbir kesitte iyi görünmeyecektir. Bu nedenle MR ve BT tetkikleri talar aks boyunca açılı olarak alınmalıdır. (Sağ) Talar aksa paralel olarak açıldırılarak elde edilen küneiformlardan geçen aksiyel T1A kesit. Bu anatomik görüntüleme planı kullanıldığında orta ayak eklemleri ve "Lisfrank" bağının  dorsal lifleri iyi görünür.



(Sol) Yüzey reformat 3B kemik BT'de pilon kırığı izlenmektedir. Yüzey reformat görüntülerde, kırık hattının üzerinde yer alan kemik kırığı kısmen örtmesinden dolayı, kırık parçaları arasındaki ilişkiyi anlamak güçtür. Ek olarak kemik parçalarının düzensizliği, trabeküler kemikte granüler görünüme  neden olarak kafa karıştırabilir. (Sağ) Aynı hastada hacim reformat 3B kemik BT'de kırığın uzanımı ve kırık parçaları arasındaki ilişki daha açık görülmektedir.

AKSESUAR KEMİKLER, AYAK BİLEĞİ VE AYAK

Anahtar Noktalar

Terminoloji

- Aksesuar osifikasyon merkezi
 - o Kemikle yakın ilişkide olan değişken osifik merkezin varlığı
 - o Bazen iskelet gelişimi sırasında ana kemik ile kaynaşma
 - o Sporda veya kronik stresle yaralanabilir
- Sesamoid
 - o Tendon içerisinden köken alan kemikçikler, tendona mekanik olarak avantaj sağlar
- Sinkondroz
 - o Genellikle aksesuar merkez ile ana kemik arasında bulunur
 - o İki kemik arasında kırıkdak köprü

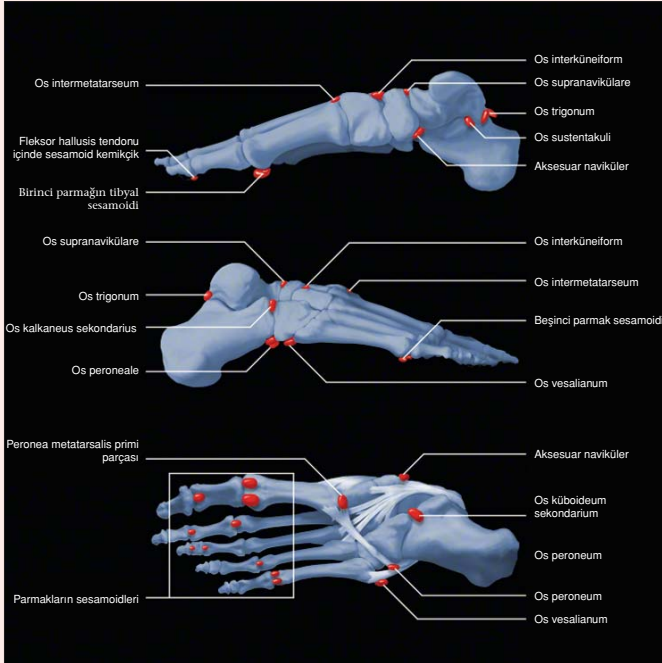
Görüntüleme

- Aksesuar kemikleşme merkezi
 - o Ana kemiğe sıkıca yapışmıştır

- o Ana kemiğe sinkondroz ile katılmıştır
- Sesamoid
 - o Genellikle ovoiddir
 - o Sinovyal eklem parçası olabilirler ve 1 veya daha fazla eklem fasetleri vardır
- MR: Kemikçikler sıklıkla yağ sinyali gösterirler
- Kemik iliği ödemi kemikçikteki zedelenmenin önemli bir bulgusudur
 - o Kemikçik veya sinkondroz boyunca kırık
 - o Kemikçiğin sıkışması
- Aksesuar kemikçik zedelenmesinin diğer bulguları
 - o Genişlemiş, sıvı dolu sinkondroz
 - o Kemikçik üzerine yapışan tendonda anormallik

Başlıca Ayırıcı Tanılar

- Kırık
- Psödoepifiz



Grafikte en sık görülen aksesuar kemikleşme merkezleri ve ayak sesamoidleri gösterilmiştir. Kemikçiklerin pozisyonlarının sabit olması, kemikçiklerin kırıklardan ayırt edilmesinde yararlıdır. Kronik, kaynamamış bir kırık parçasının etrafı kortike olur ve kemikçiği taklit edebilir. Kronik olsalar bile, kırıklar genellikle düzensiz konturlu olmaya eğilimlidirler. Bu bulgu düzgün yüzeyleri olan kemikçiklerden ayırt edilmelerinde yararlıdır. Ayakta bazı aksesuar kemikçikleri semptomatik olabilir (en sık olarak os trigonum, aksesuar naviküler ve medyal malleolar aksesuar kemikleşme merkezi).

AKSESUAR KEMİKLER, AYAK BİLEĞİ VE AYAK

TERMİNOLOJİ

Tanımlar

- **Aksesuar kemikleşme merkezi:** Kemik ile ilişkili olarak görülebilecek osifikasyon merkezi
- **Sinkondroz:** 2 kemik arasındaki kırıkda o Genellikle aksesuar kemikleşme merkezi ile ana kemik arasında bulunur
- **Sesamoid:** Tendon içerisinden köken alan kemikçik, tendonun mekanik avantajını artırır

GÖRÜNTÜLEME

Genel Özellikler

- Yerleşim
 - o **Medyal malleolün aksesuar merkezi**
 - Medyal malleolün anterior kollikulusunda
 - İskelet gelişirken genellikle tibia ile birleşir
 - o **Os subfibulare**
 - Fibulanın anteroinferior kenarında
 - Fibula distalinin normal pozisyonunun inferioruna uzanır
 - o **Os trigonum**
 - Talusun posterior çıkıntısında
 - Göz yaşı şeklinde, tepesi anteriorda
 - o **Os sustentakuli**
 - Sustentakulum talinin posterior kenarında
 - Nadir
 - o **Os kalsis sekondaryus**
 - Kalkaneusun anterior çıkıntısına komşu
 - Ayağın dorsal tarafında
 - Üçgensel veya trapezoidal şekilli
 - Bu bölgede kemikçik sanılan görünüm sıklıkla kaynamamış yonga kırıklardır
 - o **Os supranavikülar**
 - Dorsalde, navikülerin proksimal kenarında
 - Bu bölgede kemikçik sanılan görünüm sıklıkla kaynamamış yonga kırıklardır
 - o **Tip I aksesuar naviküler**
 - Tibyalis posterior tendonu içindeki sesamoid, naviküler yapışma yerine yakın
 - o **Tip II aksesuar naviküler (os tibiale eksternum)**
 - Navikülerin medyal eminensinin plantar kenarında
 - Ana naviküler ile birlikte düz faseti oluşturur
 - Tibyalis posterior tendonu primer olarak kemikçik üzerine yapışır
 - o **Tip III aksesuar naviküler (kornuat naviküler)**
 - Navikülerin medyan eminensinde
 - Asimile olmuş aksesuar kemikleşme
 - Genişlemiş medyan eminens (cornuat naviküler)
 - o **Küboides sekondarium**
 - Küboidin proksimal ve medyal kenarı
 - Küboid ve naviküler arasında
 - Ayağın plantar tarafında
 - Trapezoid şekilli
 - o **Os peroneum (os peroneale)**
 - Küboidin lateral kenarının yakınında görülen, peroneus longus tendonu içindeki sesamoid
 - Sıklıkla bipartit veya multipartit
 - Periotist sık görülür
 - DISH, psöriyatik veya reaktif artrite, tendinopatiye bağlı
 - o **Os interküneiform**

- 1 ve 2. küneiformlar arasında
- Ayağın dorsal tarafında
- İnce gözyaşı damlası şeklinde
- o **Pars perenoa metatarsalis primi**
 - 1. metatarsin bazisi ve 1. küneiform arasında
 - Ayağın plantar tarafında
- o **Os vesalianum**
 - 5. metatarsin bazisindeki stiloid çıkıntının aksesuar kemikleşme merkezi
 - Ovoid, normal stiloid çıkıntından daha büyük
 - Sinkondroz horizontal olarak yerleşmektedir
 - Bu bölgedeki normal apofiz vertikal olarak yerleşimlidir
- o **1. metatarsofalangeal eklemde sesamoidleri**
 - 1. metatars başının altındadır
 - Her sesamoidin dorsal kenarında faseti vardır
 - Sesamoid fasetler 1. metatars başının plantar kenarındaki faset ile eklem yapar
 - 1. metatarsofalangeal eklem parçasıdır
 - Medyal sesamoid fleksor hallusis brevis (medyal baş) ve abduktör hallusis tendonu içindedir
 - Lateral sesamoid fleksor hallusis brevis (lateral baş) ve adduktor hallusis tendonu içindedir
 - Medyal sesamoidin konjenital yokluğu nadirdir
 - Sesamoid sklerozu kronik stresi gösterebilir
- o **Ayak parmaklarının diğer sesamoidleri**
 - Metatarsofalangeal ve interfalangeal eklemlerde bulunabilirler
- o **Os intermetatarsaeum**
 - 1 ve 2. metatars bazisleri arasında, dorsal kenarda
 - İnce, gözyaşı şeklinde
- **Morfoloji**
 - o Aksesuar kemikleşme merkezi
 - Ana kemiğe sıkıca yapışıktr
 - Genellikle düz bir fasete sahiptir ve ana kemik ile sinkondroz oluşturur
 - o Sesamoid
 - Genellikle ovoid veya yuvarlak
 - Bir veya daha fazla eklem yüzüne sahip olup, sinoviyal eklem parçası olabilirler
 - Eğer bipartit ise, her iki parça genellikle ovoiddir ve birbirleri ile sıkı ilişkide değildir

Radyografik Bulgular

- Her kemikçik için karakteristik şekil ve yerleşim
- Kemikçğin tamamı kortike ve düzgün yüzeye sahip
- Kemikçik + ana kemik genellikle, aksesuar merkezin olmadığı olgulara göre daha büyüktür
- Sinkondroz yaralandığında, aksesuar merkez ana kemiğe göre yer değiştirebilir

BT Bulguları

- Kenarlardaki kortikasyonu radyografilerden daha iyi gösterir
- o Kemikçik ve kırıkların ayırımına yardımcıdır

MR Bulguları

- Kemikçik genellikle yağlı kemik iliği sinyal intensitesi gösterir
- o Kemik iliği, komşuluğundaki yumuşak doku yağına benzer görüleceğinden, görmek zor olabilir
- o Daima radyografiler ile korele edilmelidir
- Kemik iliği ödemi, kemikçğin zedelenmesini gösteren önemli bir bulgudur

AKSESUAR KEMİKLER, AYAK BİLEĞİ VE AYAK

- o Kemikçiği kateden kırık
- o Kemikçik ve ana kemik arasında sinkondroz zedelenmesi
 - Sıklıkla Tip II aksesuar navikülerde veya medyal malleolün aksesuar merkezinde görülür
- o Kemikçiğin sıkışması
 - Sıklıkla os trigonumda görülür
- Skleroz
 - o Kronik stres cevabı
 - o Tüm sekanslarda düşük sinyal intensitesi
- Normal sinkondroz kırıldak sinyal intensitesi gösterir
 - o T1A kesitlerde düşük sinyal, T2A yağ baskılı kesitlerde ara sinyal intensitesi
- Zedelenmiş sinkondroz, ana kemik ile kemikçik arasında sıvıya benzer görünümüdür
 - o Ana kemik ile kemik arasında normalde sıvı bulunup bulunmadığı ile ilgili veri yoktur
 - Yazar ayrı bir kemiğin sinkondroz oluşturmaya zorunlu olmadığından, kemikler arasında sıvı bulunmasının normal olduğunu düşünmektedir
 - Eğer normal ayrı kemik ile sinkondrozda ayrılmayı nasıl ayırırız gibi bir soru sorulacak olursa, ayırımın sıvı duyarlı sekanslarda ödemin olup olmamasına göre yapılabileceği söylenebilir

Görüntüleme Önerileri

- En iyi görüntüleme yöntemi
 - o Radyografilerde sık saptanan rastlantısal bir bulgu
 - o MR zedelenmenin bulgularını saptamada ve sıkışmayı değerlendirmede yararlıdır

Sintigrafi Bulguları

- Kemik sintigrafisi
 - o Aksesuar kemikçikte artmış radyonüklid aktivitesi zedelenme bulgusudur
 - o Yerini kemikçik ve eşlik eden yumuşak doku zedelenmesi ile ilgili daha fazla bilgi veren MR'ye bırakmıştır

AYIRICI TANI

Kırık

- Kuvvet çizgileri boyunca görülür
- Köşelerde akut açılanma, düzensiz kenar
- Eğer akut ise kenarlar kortike değildir
- Kırık parçaları bir bulmacanın parçaları gibi birbirini tamamlar

Psödoepifiz (Aksesuar Epifiz)

- Metatars veya falanksların tam veya kısmi aksesuar epifizleri
 - o Kısmi aksesuar epifiz, kemikte bir yarık gibi görülür
- Kemiğin epifize göre karşı ucunda görülür
 - o Örneğin; 1. metatarsın distal ucu, 2 ve 5. metatarsların proksimal uçları
- İskeletin olgunlaşması ile birleşir

KLİNİK

Başvuru

- En sık işaret/semptomlar
 - o Genellikle semptomsuz fakat birçok semptom nedeni
 - Sıkışma
 - Sinkondroz yaralanması
 - Stres veya travmatik kırık

- o Os trigonum
 - Ağrı, zorlu plantar fleksiyonda hareket kısıtlılığı
 - Fleksor hallucis longus sıkışması
- o Tip II aksesuar naviküler
 - Sinkondroz yaralanması
 - Tibyalis posterior tendinozisi
 - Tibyalis posterior tendon yırtığı
- o Tip III aksesuar naviküler
 - Bazı ayakkabılarla sıkışma (örnek; kayak botu)
- o Aksesuar merkez, medyal malleol
 - Genellikle 10-12 yaşlarında ağrılı
- o Os vesalianum
 - Eğer büyük ise ayakkabı sıkışmaya neden olur
 - Peroneus brevisin kronik traksiyonuna bağlı sinkondroz yaralanması ve ağrı
- o Os peroneum
 - Küboidal sulkusa karşı sıkışabilir
 - Proksimale yer değiştirme peroneus longus yırtığını düşündürür
- o Ayak 1. parmağının sesamoidleri
 - Hastanın osteoartrit ve romatoid artriti var ise sıklıkla artrit bulguları
 - Proksimale yer değiştirme sesamofalangeal aparatın yırtığını düşündürür
- o Akut kırıklar ve 2° stresde sesamoidler ağırlı olabilir

TANISAL KONTROL LİSTESİ

Göz Önünde Bulundur

- Tip I aksesuar naviküler tendon patolojilerinin nedeni değildir
- Tip II aksesuar naviküler tibyalis posterior tendonunun disfonksiyonu ile ilişkilidir

Görüntü Yorumlama Püf Noktaları

- Birçok kemikçik bipartit veya multipartit
- Düzgün, yuvarlak kontur klasik morfolojik özellik
 - o Bazı kemikçiklerin düz eklem fasetleri vardır
 - o Bazı kemikçikler göz yaşı damlası şeklindedir

Raporlama Önerileri

- Yanlışlıkla kırık olarak değerlendirilmelerinden sakınmak için, raporda aksesuar kemikçiklerden bahsetme konusunda dikkatli olunmalıdır

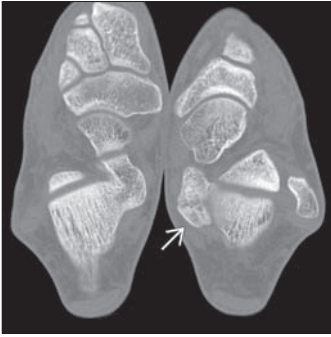
SEÇİLMİŞ KAYNAKLAR

1. Cohen BE: Hallux sesamoid disorders. Foot Ankle Clin. 14(1):91-104, 2009
2. Nakasa T et al: Painful os intermetatarsaleum in athletes: report of four cases and review of the literature. Arch Orthop Trauma Surg. 127(4):261-4, 2007
3. Chao W: Os trigonum. Foot Ankle Clin. 9(4):787-96, vii, 2004
4. Ugolini PA et al: The accessory navicular. Foot Ankle Clin. 9(1):165-80, 2004
5. Kono T et al: Symptomatic os subfibulare caused by accessory ossification: a case report. Clin Orthop Relat Res. (399):197-200, 2002
6. Hodge JC: Anterior process fracture or calcaneus secundarius: a case report. J Emerg Med. 17(2):305-9, 1999
7. Maffulli N et al: Traumatic lesions of some accessory bones of the foot in sports activity. J Am Podiatr Med Assoc. 80(2):86-90, 1990
8. Ogdan JA et al: Accessory ossification patterns and injuries of the malleoli. J Pediatr Orthop. 10(3):306-16, 1990

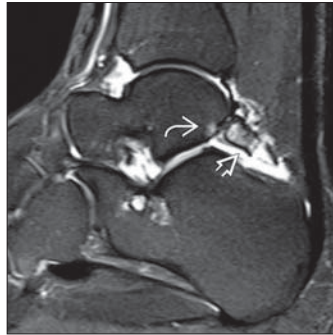
AKSESUAR KEMİKLER, AYAK BİLEĞİ VE AYAK



(Sol) Anteroposterior radyogramda medial malleolde  anterior kollikulusu içeren, küçük aksesuar kemikleşme merkezi izleniyor. Bu durum adolesan dönemde medial ayak bileği ağrısı nedeni olabilir. (Sağ) Mortis grafisinde fibula distal ucunun anterior kenarında bipartit os subfibulare izleniyor. Komşuluğundaki fibulanın kenarı konkavdır. Os subfibulare  büyüyerek ayak bileğinde lateral sıkışmaya neden olabilir.



(Sol) Aksiyel kemik BT'de, sustentakulum talinin  posterior kenarında os sustentakuli izleniyor. Bu kemikcik nadirdir ve tarsal tünel sendromuna neden olabilir. (Sağ) Lateral grafide, talusun posterior çıkıntısından ayrı bir kemikleşme merkezi olan os trigonum  izleniyor. Küçük bir sinkondroz onu ana naviküler kemikle birleştiriyor. Posterior çıkıntının kırığı kolaylıkla os trigonum ile karıştırılabilir. Fakat kırık hattı burada görülen daha keskin sınırlı olmalıdır.



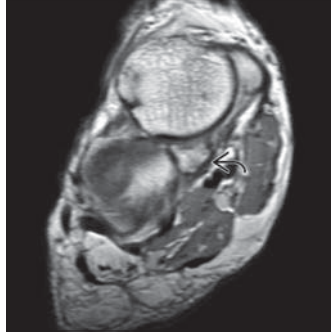
(Sol) Sagittal T1A yb MR artrografiye os trigonum  izleniyor. Kontrast madde posterior subtalar ekleme enjekte edilmiştir. Kemikcik ile ana kemik (talus) arasında kontrastın izlenmesi sinkondrozda ayrılmayı düşündürür. Talus ve ayrı kemikcik arasında sıvı izlenmesinin normal bir bulgu olup olmadığı ile ilgili veri yoktur. (Sağ) Aynı hastada sagittal T2A yb MR artrogramda, kemikte  ve komşu talusta  zedelenmeyi düşündürecek ödem izleniyor. Bu hasta posterior ayak bileği sıkışması kliniği ile basvırdı.

AKSESUAR KEMİKLER, AYAK BİLEĞİ VE AYAK

(Sol) Oblik grafiide kalkaneusun anterior çıkıntısında yuvarlak şekilli “os kalsis sekundarium”  izleniyor. Bifurkat bağ (kalkaneus, naviküler ve küboid arasında) bu kemikçiğe tutunmaktadır. (Sağ) Lateral grafiide naviküler kemiğin proksimal kenarında, üçgen şekilli “os supranavikulare”  izleniyor. Os supranavikulare, naviküler kenar kırıklarına göre daha az sıklıkta görülür.



(Sol) Koronal PD FSE MR kesitinde nadir görülen os küboideum  izlenmektedir. Os kalsis sekundarium gibi bu kemikçikde kalkaneoküboid eklemeye yakın yerleşimlidir. Ancak os kalsis sekundarium'un tersine ayağın plantar tarafındadır. Açılı ve trapezoidal şekillidir. (Sağ) Aksiyel PD yb MR kesitinde, kalkaneus ve naviküler arasında yerleşik, trapezoidal şekilli os küboideum  izleniyor.



(Sol) Lateral grafiide tip II aksesuar naviküler  kemiğin plantar pozisyonu izlenmektedir. Kemikcik ve naviküler kemik arasındaki dar, radyolüsent yarı  sinkondrozu temsil etmektedir. (Sağ) Sagittal T2A MR kesitinde naviküler kemik üzerinde  tibialis posterior tendonunun  yapıştığı kesimde, büyükçe tip II aksesuar naviküler  kemik izlenmektedir. Naviküler ve yerel naviküler kemik arasındaki sinkondrozdaki sıvı  bu bölgedeki kronik tekrarlayan stres yaralanması ile ilişkilidir.



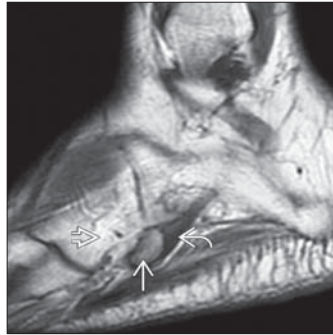
AKSESUAR KEMİKLER, AYAK BİLEĞİ VE AYAK



(Sol) Lateral grafide os intermetatarsaleumun  karakteristik ince, göz yaşı damlası şeklindeki görünümü izleniyor. 1 ve 2. tarsometatarsal eklemlerin ilişkisi ve yerleşimi normaldir. (Sağ) Anteroposterior grafide, 1 ve 2. metatarsların bazileri arasında os intermetatarsaleum  izlenmektedir. Bazen Lisfrank bağ avulzasyonu ile karıştırılabilecek bu kemikcik raporda belirtilmemiştir.



(Sol) Anteroposterior grafide normal stiloid çıkıntından daha büyük olan os vesalianum  izlenmektedir. (Sağ) Anteroposterior grafide os vesalianum ve 5. metatars arasındaki sinkondrozun merkezinde kistler  izlenmektedir. Bunlar sinkondrozda hareketin sık rastlanan bulgusudur ve sıklıkla ağırlı sinkondroz ile ilişkilidir.



(Sol) Lateral grafide peroneus longus tendonu içerisinde bir sesamoid olan bipartid os peroneum (os peroneal)  görünümü izlenmektedir. Bu kemikcik peroneus longus yırtığı varlığında yer değiştirebilir ve DISH olgularında kalsifik tendinopati şeklinde tutulur. (Sağ) Sagittal T1A MR kesitinde peroneus longus tendonu  içerisinde, küboidin  plantar ve lateralinde, os peroneum ile uyumlu etrafı kortike kemikcik  izleniyor.